©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

einer gleichen Entstehung, alle Erscheinungen bis in das Kleinste naturgemäss erklären kann; so dürfte diese Annahme kaum mehr eine Hypothese, wohl aber eine Erklärung der Bildung zu nennen sein. Eine eigene Abhandlung, welche ich später vorlegen werde, soll diesen Gegenstand näher erörtern.

Von Hrn. Prof. Nendtwich ist folgende Abhandlung ein: „Chemisch-technische Untersuchung der vorzüglicheren Steinkohlen-Lager Ungarns."

Das in so vielen Beziehungen reich begabte Ungarn ist nicht minder reich an einem der werthvollsten Naturproducte, den Steinkohlen. Kaum giebt es ein Comitat im Lande, in welchem man keine Steinkohlen gefunden, oder von dem man nicht gegründete Hoffnung hätte, solche zu finden, sobald man sie ernstlich suchen würde. Indessen wurde dieser Gegenstand bis in die jüngste Zeit sehr wenig beachtet. Der bei weitem grösste Theil der ungarischen Steinkohlen liegt auch noch jetzt unbekannt und unbenützt unter der schützenden Decke der Erde, und ist zur Benützung künftigen Geschlechtern aufbewahrt.

Der Steinkohlenbergbau wird in Ungarn, mit wenigen Ausnahmen, schlecht, und gegen alle Grundsätze eines rationellen Bergbaues betrieben, indem er grösstentheils in den Händen einzelner Private liegt, die weder die erforderlichen Mittel besitzen, noch die Anforderungen eines rationellen Steinkohlenbergbaues kennen. Da überdies bis zum heutigen Tage noch keine definitiven Gesetze im Lande bestehen, die den Kohlenbergbau regeln, so wird er auf das roheste betrieben und ist der unbeschränkten Willkür der betreffenden Grundeigenthümer oder der zeitweiligen Pächter preisgegeben, die, nur auf den augenblicklichen Vortheil bedacht, das ihnen anvertraute Gut mit unberechenbarem Schaden für die Nachkommen, auf alle mögliche Weise auszubeuten streben.

Der grösste Theil der bis jetzt in Ungarn bekannten Kohlenlager gehört der Braunkohlenformation an. Kohlen, welche zur ältern, zur Schwarzkohlenformation gehören, sind bis jetzt, ausser einigen weniger bekannten Stellen im nördlichen Karpathenzuge, mit Gewissheit nur bei Fünfkirchen im Baranyer, und bei Oravicza im Krassóer Comitate aufgefunden worden. Indessen gehören selbst diese, nach den Ansichten der neuern Geologen, nicht der echten

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Steinkohlenformation an, wie wir sie in England, Belgien, Böhmen und Schlesien finden[1]). Nichts desto weniger wetteifern die Baranyer und Krassóer Steinkohlen, wenn sie auch ihren geographischen Lagerungsverhältnissen nach mit den Steinkohlen ältester Formation nicht übereinstimmen, in ihren chemischen und mineralogischen Charakteren mit den vorzüglichsten Kohlen Englands und Belgiens.

So viel bis jetzt bekannt geworden, hat man an den folgenden Stellen Steinkohlen in Ugarn aufgefunden. Ich will die Fundorte nach den Comitaten, in denen sie sich befinden, aufzählen. Die Angaben sind grösstentheils den Berichten der Comitats- und städtischen Behörden an Sr. kaiserl. Hoheit den Kronprinzen Ferdinand in den Jahren 1811 und 1819 entnommen. Es sind darinnen auch alle jene Orte aufgezeichnet, wo bis dahin zum Theil nur Spuren von Steinkohlen aufgefunden worden. Ich habe ferner auch die Angaben Zipser's und Beudant's aufgenommen, und theile end-

---

[1]) Die Geologen konnten lange Zeit darüber nicht einig werden, ob die Kohlenformation von Fünfkirchen, im Krassóer Comitat und die der Karpathen der echten Schwarzkohlenformation angehören oder nicht. Beudant (*Voyage en Hongrie, Tom. II, p. 522 etc., Tom. III, p. 185 etc.*) hält die Kohlenformation von Fünfkirchen und die der Karpathen für die echte Schwarzkohlenformation, die sich von der anderer Länder in nichts unterscheide; dagegen die des Krassóer Comitates, gestützt auf die Angaben Esmark's, für Braunkohlenformation. Peter v. Berks (in seinen drei Berichten an Sr. kais. Hoheit des Erzherzogs Kronprinzen) und Sadler und Friewaldszky in ihrem „Versuch einer Geschichte der Steinkohlen Ungarns" — im Manuscript — zählen sowohl die Kohlenformation der Karpathen, als die des Banates und Baranyer Comitates ebenfalls der echten Schwarzkohlenformation zu. Indessen fehlen nach den neuesten Untersuchungen dieser Formation mehrere Charaktere, die von der echten und ältesten Schwarzkohlenformation unzertrennlich sind; sie besitzen dagegen andere, die sie entschieden von der Braunkohlenformation des übrigen Ungarns und anderer Länder trennen. Erst nachdem man die Ueberzeugung gewonnen, dass der ganze Karpathenzug, die Siebenbürger und Banater-Alpen der sogenannten Alpenformation angehören, die sich über das ganze südöstliche Europa auszubreiten scheint, ist man auch in Bezug auf die Steinkohlenformation Ungarns mehr ins Klare gekommen, und zählt sie nun den Alpenkohlen zu, die sich zur alten Kohlenformation Englands, Belgiens, Böhmens, Schlesiens etc. so verhalten, wie die Gebirgsformationen dieser Länder im Allgemeinen zu denen der Alpenkette etc.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

lich auch jene mit, worüber mir selbst durch Privat-Mittheilungen sichere Notizen zugekommen sind.

Arad. Bei Zúgó und Konap, ferner bei Dézna: Braunkohlen.

Arva. In der Nähe der Dörfer Lankó, Alsó-Stepano und Usztya: Braunkohlen, auf die in letzter Zeit gebaut worden.

Baranya. Das grosse Schwarzkohlen-Lager, das sich von Fünfkirchen nördlich über Szaboles, Vasas, Szász, Császta und Komló bis in das Tolnaer Comitat erstreckt und hier an mehreren Stellen wieder zu Tage kommt.

Bars. Bei Sz. Kereszt, Ebedecz und Fenyőkosztolány: Braunkohlen.

Bihar. Bei Felső-Dézna, Alsó-Verzás und Bogdány; am letztern Orte wurde ein 3 Klafter mächtiges Flötz aufgefunden. Ebenso bei Bodonespatak, Taracs und Hagymádfalva, wo die Braunkohle in Begleitung mit ansehnlichen Mengen von Bergtheer vorkommt.

Borsód. Bei Diósgyör, Majinka, Szilvás, Nádasd, Ozd und Várkony: Braunkohlen. Auf letztere wird von den Eisenhüttengewerken, die sich in der nächsten Nachbarschaft befinden, gebaut.

Eisenburg (Vas). Bei Szinersfalva, Markfalva und Borostyánkő: faserige Braunkohle.

Gömör. In diesem, an Mineralien so reichem und in Mannigfaltigkeit des Bodens überhaupt ausgezeichnetem Comitate werden nur Sajó-Németi und Pohorella als Fundorte für Braunkohlen angeführt.

Gran (Esztergom). Bei Dömös, Csolnok, Tokod, Sánisáp, Magyaros und Ujfalu, die an ihrem Orte näher zu beschreibenden mächtigen Braunkohlen-Lager, die wegen ihrer Vorzüglichkeit und Nähe zur Donau beinahe alle im Bau sich befinden.

Heves. Bei Gyöngyös, Sáár und Batonya: Braunkohlen in weniger bedeutenden, dagegen bei Bator und Dorogháza in mächtigeren Lagern.

Hont. Bei Közép-Palojta, Kiskér, Stefulta und Schemnitz weniger bedeutende, dagegen bei Nagy-Maros mächtige Niederlagen von Braunkohle. Ebenso wird in der Nähe von Schemnitz, obwohl in geringer Menge, Anthracit gefunden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Komorn. Bei Moor und Ordod ein minder bedeutendes, zwischen Zsemle und Puszta-Majk dagegen ein mächtiges Braunkohlenlager. Auf letzterem, zur gräfl. Eszterházy'schen Familie gehörig, wird gebaut.

Crassó. Die reiche und vorzüglichste Schwarzkohlen-Niederlage von Oravicza, die sich über Steuerdorf, Purkari, Gerlistye Domóny und Resicza in überaus mächtigen Lagern ausbreitet. Ferner Braunkohlen bei Moldava, Szászka und Privicza.

Liptau. Bei Kvacsány, Hutti und Borove: Braunkohlen.

Marmaros. Angeblich bei der Pleiszkaer Klause im Moksaer Waldamts-Bezirk und in der Nähe der berühmten Suliguler Sauerquellen: Schwarzkohlen.

Nógrád. Bei Nagy- und Kis-Kürtös, Becske, Bánk, Veröcze, Kazaz, Nováki und Nagy-Aranyos: Braunkohlenlager.

Oedenburg (Sopron y). Das mächtige Braunkohlenflötz von Bremberg bei Vandorf; überdies Braunkohlen bei Aiczing, Neudorf, Pöesing, Wolfs, Fürstenau und Rohrbach.

Pest. In dessen Districte jenseits der Donau bei Bogdány, Visegrád, Csobánka und Pomász: faserige Braunkohle.

Posega. Nahe der Stadt gleichen Namens bei Lazé: Braunkohlen.

Pressburg (Posony). Bei Modern und Oresány: Braunkohlen.

Sáros. Bei Kapronicza und Sóvas sollen sich nach Zipser's Angaben Schwarzkohlen vorfinden. Bei Finta ein Braunkohlenlager.

Szathmár. Bei Felsöbánya, Kisbánya und Nagybánya werden Schwarzkohlen angeführt. Wahrscheinlich sind es jedoch Braunkohlen, wenigstens ist die von Felsöbánya mir zugekommene entschieden eine Braunkohle.

Szirmien. Bei Vrdnik, Rakovácz und Ravenicza: Braunkohlen. Eben so werden bei Zalánkemény und Karlowitz Braunkohlenlager angeführt.

Tolna. Die Fortsetzung der grossen Schwarzkohlen-Niederlage von Baranya bei Várallya, Mäza, Nagy-Mányok.

Trentsin. Bei Miava, Zlatna, Puchó und im Laczer Thal: Braunkohlen.

Thúrócz. Bei Lehota, Blatnicza, Alsó-Zátaz und Kis-Rákó

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

weniger bedeutende, dagegen in der Nähe von Mosócz auf dem Hügel Bukovina mächtigere Braunkohlenlager.

Veszprim. In dessen nordöstlichem Theile am Fusse der den Bakony begrenzenden Gebirge wurde bei Jákó und Koppán ein interessantes Kohlenflötz entdeckt, in dessen Sandstein eine grosse Anzahl verkohlter Pflanzenabdrücke und Thierversteinerungen sich befinden.

Zala. Bei Szerdahely und Krisevicz, sowie bei Peklenicza: Braunkohlen, im letztern Orte mit einer merkwürdigen Bergtheerquelle.

Zemplin. Bei Kohány ein mächtiges Flötz von faseriger Braunkohle; dagegen sollen bei Zamuto und Németi Schwarzkohlen gefunden worden sein. Indessen ist über die Natur derselben nichts mit Gewissheit bekannt. Ferner wurden bei Sátorallya-Ujhely in den Bergen von Toronya in Begleitung von Sandstein und Kohlenschiefer mit häufigen Pflanzen-Abdrücken geringe Mengen von Anthracit entdeckt.

Zips. Nach Zipser's Angabe hat man in der Nähe von Igló bei Pórács und Palmsdorf Spuren von Schwarzkohlen, dagegen bei Markusfalva in der Hegenyer Bergkette ein, einen Schuh mächtiges Schwarzkohlenflötz gefunden, das sich in der Richtung von Nordost und Südwest hinzieht, und hier zu Tage kommt. Nach Herrn Gregor v. Berzeviczy soll sich das Ausbeissen des Flötzes über 2000 Klafter in der Länge erstrecken, und einen Schuh im Durchschnitt mächtig sein. Der Sandstein ist wirklicher Kohlen-Sandstein, von ziemlich grobem Korne, gelb, hart, aus abgerundeten Quarzkörnern mit einem kalkigthonigen (?) Bindemittel bestehend; die Kohle, wahre Schieferkohle, mit eingesprengtem Eisenkies. Der Schieferthon, ohne Abdrücken und ohne Glimmer, ist gelb, zum Theil grau, in Thonmergel übergehend. (Sadler).

Desgleichen befinden sich zwischen Käsmark und Leibicz ebenfalls Schwarzkohlen, auf welche einige Zeit lang gebaut wurde, später wurde jedoch wegen Armuth der Flötze der Bau wieder aufgegeben. Eben so kommt die Kohle bei Ruskinocz und Durand zu Tage, und nach Beudant bei Altendorf und Donnersmark. Nach den Berichten des Herrn Gregor v. Berzeviczy hat man ferner in der Zipser Magura, zwischen den Ortschaften Friedmann und Durchstein, Schwarzkohlen gefunden, wovon die an das ungarische

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nationalmuseum eingesendeten Handstücke wirklich die Charaktere einer schieferigen Schwarzkohle an sich tragen. Der sie begleitende Schieferthon ist sehr glimmerreich und mit cylindrischen gestreiften Pflanzenabdrücken reichlich versehen. Endlich wird angeführt, dass auch bei Nedecze, in der Nähe des rothen Klosters, und bei Plakonicz, an der Grenze des Saroser Comitates, Spuren von Schwarzkohlen aufgefunden worden.

Zohl, Alt-Zohl und Bries werden hier als Fundorte für Schwarzkohlen, dagegen Malachow, Turowa und Neuzohl für Braunkohlen angeführt.

Zur Ausmittelung der Bestandtheile der Kohlen war ich bemüht, Kohlenstufen von verschiedenen Stellen und aus verschiedenen Tiefen desselben Kohlenflötzes zu erhalten und sie der Reihe nach der Untersuchung zu unterwerfen. Ich glaubte auf diese Weise am sichersten zu Resultaten zu gelangen, die über die wahre Constitution des Kohlenflötzes und die Natur der diesen angehörenden Kohle, sowie über den technischen Werth derselben genügenden Aufschluss geben.

Es wurde nun von diesen zur Untersuchung bestimmten Kohlenstufen so viel zu feinem Pulver verrieben und in ein Fläschchen gegeben, als ich für den ganzen Verlauf der Untersuchung zu benöthigen glaubte und davon jede zur Analyse erforderliche Quantität genommen.

Das Trocknen der Kohle wurde bei 100° C. in einem trockenen Luftstrome vorgenommen. Die Verbrennung der Kohle geschah im Sauerstoffgas, die Kohle befand sich in einem Schiffchen aus Platinblech, in welchem die Asche zurückbleibt, deren Gewicht man von dem der Kohle, die man der Analyse unterworfen hat, abzieht. Man erhält auf diese Weise den Kohlen-, Wasser- und Sauerstoffgehalt der Kohle, sowie den Aschengehalt durch eine Operation.

Den Stickstoffgehalt der Kohle habe ich bis jetzt nicht bestimmt. Dieser fällt also dem Sauerstoff zu Gute. Ich bestimmte ihn vorzüglich aus dem Grunde nicht, weil er in den Steinkohlen in zu geringer Menge vorhanden zu sein pflegt, um auf ihren technischen Werth einen Einfluss ausüben zu können, die Bestimmung desselben also ohne praktischen Nutzen wäre. Nichts desto weniger habe ich die Absicht, in der Folge auch den

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Stickstoffgehalt der Steinkohlen zu bestimmen. Denn wenn gleich die meisten Analytiker die Bestimmung des Stickstoffgehaltes in den Steinkohlen vernachlässigt haben, so bin ich doch von dem wissenschaftlichen Werth dieser Bestimmung gegenwärtig zu sehr überzeugt, um nicht jede Analyse für unvollständig zu halten, die denselben nicht genau angibt. Ich hoffe also bei nächster Gelegenheit auch diesen mittheilen zu können.

Um die flüchtigen Bestandtheile der Kohlen zu bestimmen, wurde eine abgewogene und bei + 100° getrocknete Menge der Kohle in einem bedeckten Platintiegel bis zum Glühen erhitzt, und nachdem weiter keine flüchtigen Bestandtheile entwichen, der Gewichtsverlust bestimmt. Ich erhielt durch diesen Versuch zugleich Aufschluss über die Natur der Kohle, d. h. ob sie eine Sand-, Sinter- oder Backkohle ist.

Zur Bestimmung des Schwefelgehaltes wurde die bei + 100° getrocknete Kohle mit der sechs- bis siebenfachen Menge reinen Salpeters und mit der zwölffachen Menge reinen kohlensauren Natrons auf das innigste gemengt, in einen Tiegel eingetragen, das Gemenge noch mit einer Schichte von kohlensaurem Natron und Salpeter bedeckt, hierauf mit lose aufgelegtem Deckel langsam über der Weingeistlampe so lange erhitzt, bis ruhiges Verbrennen erfolgte.

Der Schwefelgehalt der Kohle führt, wie leicht einzusehen, einige Unrichtigkeiten in der Bestimmung der elementaren Bestandtheile herbei. Der grösste Theil verbindet sich nämlich mit dem Kupfer und bleibt in Verbindung mit diesem in der Verbrennungsröhre zurück. Nur ein geringer Theil verflüchtigt sich als schweflige Säure und bleibt als solche mit dem Wasser im Chlorcalciumrohre zurück. Indessen findet dieser Fall nur bei jenen Kohlen statt, deren Schwefelgehalt ein bedeutender ist, wo dann die gebildete schweflige Säure durch Reaction in dem Wasser des Chlorcalciumrohres leicht nachweisbar ist. Ist der Schwefelgehalt der Kohle sehr gering, so zeigt das gebildete Wasser nicht die geringste saure Reaction, ausser derjenigen, die etwa von der absorbirten Kohlensäure herrührt.

Der Schwefelgehalt der Kohle kommt also in den meisten Fällen dem Sauerstoff zu Gute, sowie der Stickstoffgehalt; bei Kohlen von grossem Schwefelgehalt auch etwas dem Wasserstoff

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ja selbst dem Kohlenstoff. Indessen ist der Einfluss auf den Wasserstoffgehalt unbedeutend, wie dies ein Vergleich der schwefelreichen Kohlen mit schwefelarmen deutlich nachweist. Dieser Umstand macht ferner die Bestimmung der Elementarbestandtheile der Kohlen etwas unsicherer als bei Substanzen, die nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, wesshalb auch die Resultate zweier oder mehrerer Versuche nicht mit dieser Schärfe untereinander übereinstimmen können, als die Resultate von Analysen reiner organischer Verbindungen.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes ist bei den meisten Kohlen etwas unsicher, weil sie mit Rissen und Spaltungen durchzogen sind, welche bewirken, dass man ein verschiedenes Resultat der Wägung erhält, nachdem die Kohle kürzere oder längere Zeit im Wasser gewesen ist, und dieses mehr oder weniger Gelegenheit gehabt hat, in die Spaltungen der Kohle einzudringen. Die Differenzen zeigten sich jedoch nur in der zweiten und dritten Decimale. Lässt man die Kohle so lange im Wasser, bis ihre Spalten damit grösstentheils ausgefüllt sind und sie an Gewicht nicht mehr zunimmt, so ist wenigstens die zweite Decimale zuverlässig.

I. Steinkohlen des Krassóer Comitates.

Die Steinkohlenablagerung dieses Comitates ist ohne Zweifel die bedeutendste und interessanteste von ganz Ungarn, und in ihr liegt ein unerschöpflicher Reichthum, der nicht allein durch die Grösse und Ausdehnung der Ablagerung, sondern auch durch die Vorzüglichkeit der Kohle bedingt ist. Sie erstreckt sich von der südlichen Spitze des Comitates 6 deutsche Meilen gegen Norden, und ihre Mächtigkeit ist so gross, dass sie an einzelnen Stellen die von $2^1/_2$ Klafter übersteigt[1]). Am südlichen Ende des

[1]) Um sich einen nur oberflächlichen Begriff von dem Reichthum dieser Steinkohlenablagerung zu machen, halte ich es nicht für uninteressant, die mir von einer Privatgewerkschaft zugekommenen Angaben mitzutheilen, deren Grubenantheile sich im gerlistyer und purkarer Streichen befinden und bis jetzt grösstentheils nicht einmal in Angriff genommen wurden. Nach dieser Angabe ist die durchschnittliche Mächtigkeit von 19 Grubenantheilen 1 Klafter $^{16}/_{19}$ Schuh, die Länge 266 Klafter $^{12}/_{19}$ Schuh und die Breite 47 Klafter $^{14}/_{19}$ Schuh. Hiernach berechnet sich der Kohleninhalt angeführter 19 Grubenantheile auf 341,280 Kubikklafter, welche dem Gewichte von 58,973,184 Centnern entsprechen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Comitates reicht die Formation bis in die Militärgränze und bis an die Donau, über welche sie sich wahrscheinlich in Serbien fortsetzt. Die Kohle besitzt alle chemischen und mineralogischen Charaktere einer echten Schwarzkohle, wenn sie gleich ihren geologischen Lagerungsverhältnissen nach nicht der ältesten Steinkohlenformation, wie wir sie in England, Belgien, Böhmen, Schlesien finden, zuzuzählen ist. Beudant, welcher diese Gegend selbst nicht bereiste, sondern die meisten seiner Notizen von Esmark erhielt, hält den Sandstein der Krassóer Kohlenformation für jünger, und die Kohlenablagerung in ihm für Braunkohle. Nach den Meinungen der neueren Geologen jedoch ist der Banater-Sandstein analog dem Karpathen-Sandstein, und die Kohle selbst, gleich der Fünfkirchner, eine Alpenkohle.

Die ganze Formation deckt ein sehr glimmerreicher Sandstein, von grösstentheils grauer Farbe und mehr oder weniger groben Korne. Er besteht aus grösstentheils abgerundeten Quarzkörnern, wenigem Feldspath und vielem Glimmer, die durch ein thoniges Bindemittel zusammengehalten werden. Wo er sich dem Schieferthon nähert, dort wird er feinkörniger und seine Farbe geht dann in das Röthliche über. Auch enthält er dann häufiger Spuren von Pflanzenüberresten. Seine Härte ist ebenfalls verschieden. Grösstentheils ist er so hart, dass er zu Mühlsteinen verwendet werden kann, oft ist der Zusammenhang seiner Theile geringer und er lässt sich leicht zerbröckeln. Auch wird er häufig zu Quadersteinen verwendet, da er regelmässig nach 2—3 Richtungen zerklüftet ist; endlich benützt man ihn wegen seiner Unschmelzbarkeit auch als Gestellstein in den Hochöfen.

Der Schieferthon ist in hohem Grade glimmerreich und in der Nähe der Kohlen so sehr von ihnen durchdrungen, dass er in sie zu übergehen scheint. An andern Stellen dagegen von kohligen Adern und Schnüren durchzogen. Er ist grau, braun und schwarz, in der Nähe der Kohlen häufig mit sehr netten Blätterabdrücken von Urfarren bedeckt. Oft verschwindet der Glimmer aus seiner Masse grösstentheils, und diese ist dann bleifarben, und mit querlaufenden sich mannigfaltig kreuzenden Glimmeradern dicht durchzogen.

Die Kohle ist kohlschwarz, hat einen unebenen grobkörnigen oder schiefrigen Bruch, einen matten Fettglanz und besteht aus

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

abwechselnden Schichten von dichter und sogenannter Faserkohle, welche letztere jedoch die erstere grösstentheils nur in Schichten von 1 — 2 Linien durchzieht. Nur selten wird sie dicker.

Die Krassóer Kohle wird grösstentheils in grossen zusammenhängenden Stücken gewonnen, welche selbst nach längerer Zeit und dem beständigen Einfluss der Witterung ausgesetzt, nicht zerfallen, sondern ihren Zusammenhang unverändert beibehalten. Ihre Dichte beträgt 1·28 — 1·42.

Die Krassóer Steinkohle ist für alle Zweige der Industrie, für welche Kohlen benützt werden, ein unschätzbares Brennmaterial. Wegen ihres bedeutenden Zusammenhanges lässt sie sich bequem verführen ohne zu zerfallen. Da sie äusserst geringe, in den meisten Fällen kaum bemerkbare Spuren von Schwefelkies enthält, so ist sie der Verwitterung durchaus nicht unterworfen. Sie ist als Schmiedekohle sehr gut verwendbar, obwohl sie in dieser Beziehung von der Baranyer Kohle übertroffen wird. Als ausgezeichnete Sinterkohle gibt sie sehr dichte und ausgiebige Koks. Nicht minder scheint sie für Gasbeleuchtung ein vortreffliches Material abzugeben, wenn gleich ich sie in dieser Beziehung noch nicht genau untersucht habe. Ihr vorzüglichster Werth liegt jedoch in der unübertrefflichen Anwendbarkeit für Kesselfeuerung. Als Sinterkohle ist sie weder den Uebelständen der Backkohle, welche die Zwischenräume der Roste zu verstopfen pflegt, noch denen der Sandkohle, welche in der Glühhitze in kleine Stücke zerfällt, unterworfen. Die grösseren Stücke behalten ihren Zusammenhang, während die kleinern zu grössern zusammenbacken, ohne zu schmelzen oder sich aufzublähen. Zu bemerken ist jedoch, dass es auch unter den Krassóer Kohlen welche gibt, die zu den Sandkohlen gehören, die also, zu Pulver zerrieben, nicht mehr zusammensintern. Wegen des bedeutenden Kohlenstoff- und geringen Sauerstoffgehaltes erzeugen sie während dem Verbrennen eine ausgezeichnete Hitze. Ihr Kohlenstoffgehalt liegt zwischen 82 und 85 Proc., ihr Sauerstoffgehalt zwischen 9 und 13 Proc., ihr Wasserstoffgehalt, mit geringen Schwankungen, nahe an 5 Proc. Eine Eigenschaft, welche die Krassóer Kohle noch werthvoller macht, ist der geringe oft kaum 1 Proc. übersteigende Aschengehalt. Dadurch wird nicht allein ihr Kohlenstoff concentrirter, sondern die Kohle hinterlässt nach

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dem Verbrennen sehr unbedeutende Mengen von Schlacken, welche, von selbst durch die Roste fallend, eine Reinigung derselben in den meisten Fällen unnöthig machen. Die Asche ist meistens grau und sehr wenig eisenhältig. Ueberdies ist die Kohle wegen ihrer Dichtigkeit und ihrem festen Zusammenhange weniger hygroskopisch als jene, deren Structur jener des Holzes bedeutend näher steht. Ihr natürlicher Wassergehalt beträgt nur 2·70 — 3·70 Proc., was ihre natürliche Heizkraft im Vergleich zu andern noch um ein bedeutendes vermehrt, wie wir weiter unten zu sehen Gelegenheit haben werden. Endlich ist es ihr äusserst geringer Schwefelgehalt, der sie für die meisten Zweige der Industrie, namentlich für Schmelz- und Eisenhüttenprocesse so sehr tauglich macht.

Die bei + 100° C. getrocknete Krassóer Kohle verliert durch Glühen in verschlossenen Gefässen 24 — 32 Proc. am Gewicht; hinterlässt dem zu Folge 76 — 68 Proc. Koks. Im Grossen erhält man jedoch aus früher angeführten Gründen grösstentheils nur 50 — 54 Proc. — Die Koks sind compact, schwer und mit Rissen und Spalten nach allen Richtungen durchzogen; da der Kohlenstoffgehalt in denselben im hohen Grade concentrirt ist, so sind sie sehr ausgiebig und dienen zur Erzeugung einer hohen Temperatur, die man mit einem andern Brennmateriale nicht so leicht hervorzurufen im Stande ist. Im Durchschnitt werden zum Schmelzen eines Centners Roheisen in den Cupoloöfen der Pesther Walzmühle 8 Pfund Krassóer Koks erfordert.

Der zuvorkommenden Freundlichkeit des der Wissenschaft zu früh entrissenen Orawiczaer Cameral-Chirurgen Peter Wierzbicky verdanke ich eine vollständige Sammlung von 32 verschiedenen Gruben entnommenen Handstücken zur chemischen Analyse. Darunter befindet sich ein stänglicher Anthracit aus Steuerdorf, 26 Schwarzkohlen und 5 Braunkohlen. Davon wurden bis jetzt acht aus verschiedenen Fundorten stammende Kohlen der Untersuchung unterworfen, wovon ich die Resultate sammt mineralogischer Beschreibung hiermit mittheile.

1. Schwarzkohle aus der Purkarer Grube. Farbe und Pulver schwarz, Glanz fett, hie und da fast Glasglanz; Längenbruch ungleichschieferig, Querbruch uneben, hie und da mit wenig Faserkohle durchzogen. Keine Spur von Holztextur. Die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Kohle vollkommen rein, und es sind weder auf ihrer Oberfläche noch im Innern ihrer Zwischenräume fremdartige Bestandtheile bemerkbar.

2. Schwarzkohle aus der Gerlistyer Grube. Farbe pechschwarz, Pulver eben so, Glanz glasartig, etwas fett; Längenbruch uneben und vollkommen schiefrig, Querbruch uneben, grobkörnig. Die dichte, glasglänzende Kohle wechselt in aufeinander folgenden Schichten mit der glanzlosen Faserkohle ab. Ausser der Faserkohle ist sonst keine Spur von Pflanzentextur wahrzunehmen. Die Kohle ist übrigens rein, und nur hie und da sind auf ihrer glasglänzenden Fläche ganz kleine Flecken von Eisenoxyd wahrnehmbar.

3. Schwarzkohle aus der Markus-Grube. Farbe pechschwarz, starker Fettglanz, etwas in Glasglanz übergehend. Längenbruch feinschieferig, Querbruch theils uneben, theils zeigt er deutliche Neigung zu rhombischen Absonderungen. Die Kohle ist durchaus gleichartig, von der Faserkohle kaum Spuren wahrnehmbar. Die Bruchflächen sind hie und da ebenfalls mit Rostflecken versehen.

4. Schwarzkohle aus der Simon- und St. Anton-Grube. Farbe pechschwarz, ausgezeichneter Fettglanz; Längenbruch ungleich schieferig, Querbruch uneben, oft stänglig und strahlig. Die Kohle überall gleich, keine Spur von Faserkohle, hie und da glasglänzende Streifen.

5. Schwarzkohle aus der Dreifaltigkeits-Grube im Uterischgebirge. Die Kohle gleicht der vorigen, nur ist sie hie und da mit etwas Faserkohle durchzogen.

6. Schwarzkohle aus der Anton- und Joseph-Grube. Farbe schwarz, Glanz im Allgemeinen gering, nur hie und da schimmernde Stellen. Der Bruch unvollkommen schieferig, die einzelnen Blätter sind durch Faserkohle von einander getrennt, welche die Kohle überall durchdringt. Der Querbruch ist uneben, die Kohle fest, schwer zu zerreiben und vollkommen luftbeständig.

7. Schwarzkohle aus der Emilia-Grube. Die Kohle ist grauschwarz, an einzelnen Stellen reiner, Glanz matt, etwas fett. Bruch sehr uneben, unvollkommen schieferig nach verschiedenen Richtungen. Das Gefüge sehr verworren, hie und da Spuren von Faserkohle. Die Kohle schwer zerreiblich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

8. Kohle von Resicza aus dem Gebirge nächst Doman. Farbe ausgezeichnet pechschwarz, Glanz fett, hie und da in Glasglanz übergehend. Der Bruch sehr uneben.

Zur Uebersicht folgen hiemit die Resultate der Untersuchung der genannten Kohlen in tabellarischer Form.

Fundort der Kohle.	Specifisches Gewicht	Aschen-Gehalt	Kohlenstoff-gehalt	Wasserstoff-gehalt	Sauerstoff-gehalt	Wasser-Gehalt	Schwefel-gehalt	Flüchtige Bestandtheile	Menge der Kokse	Natur der Kohle
Grube von Purkari . .	1·317	1·605	85·295	5·055	9·650	2·66	0·20	26·89	73·11	Schwarzkohle, Sinterkohle
„ „ Gerlistye .	1·282	2·395	85·480	4·925	9·595	2·68	0·47	29·04	70·96	detto
Markus-Grube	1·287	2·615	84·540	4·960	10·500	3·63	0·94	31·83	68·17	detto
Simon- und St. Anton-Grube	1·423	10·53	82·545	4·350	13·105	3·06	0·58	23·67	76·33	Schwarzkohle, Sandkohle
Heil. Dreifaltigkeits-Grube	1·390	8·24	83·845	4·360	11·795	3·19	0·38	21·93	78·07	detto
Anton- und Joseph-Grube	1·319	2·260	81·575	4·415	14·010	3·21	0·87	30·02	69·98	Schwarzkohle, Sinterkohle
Emiliagrube	1·366	1·555	78·375	3·925	17·700	7·30	0·74	29·40	70·60	Schwarzkohle, Sandkohle
Grube von Resicza . .	1·295	0·890	88·725	4·660	6·615	1·20	0·86	21·15	78·85	Schwarzk. Backkohle

II. Die Steinkohlen-Ablagerung im Baranyer und Tolnaer Comitat.

Durch eine weitausgebreitete Ablagerung tertiärer Formationen, die das grosse Bassin der Theiss und Donau ausfüllen, von der Kohlenformation des Krassóer Comitates getrennt, erhebt sich bei Fünfkirchen eine reiche und weitausgedehnte Schwarzkohlenformation, die nach ihren Lagerungsverhältnissen, und den chemischen Eigenschaften der Kohle unter allen bis jetzt in Ungarn bekannt gewordenen Kohlen-Ablagerungen der Krassóer am nächsten steht. Sie erstreckt sich nordöstlich von Fünfkirchen über Szabolcs, Vassas nördlich bis in das Tolnaer Comitat, wo sie bei Várallya und Máza wieder zu Tage kommt, um der in Ungarn so weit ausgebreiteten Braunkohlenformation wieder Platz zu machen.

Obwohl in ihren allgemeinen Lagerungsverhältnissen mit der übrigen Schwarzkohlenformation Ungarns übereinstimmend, macht sie doch das abwechselnde Vorkommen mit Grünstein und Por-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

phyr bei Vassas, eines basaltähnlichen Gesteines bei Egregy in hohem Grade interessant und bietet den Geologen ein weites Feld zur Aufklärung der noch undurchforschten Verhältnisse dar.

Die ganze Formation scheint auf einem dichten Kalkstein aufgelagert zu sein, der sich bei Fünfkirchen zu bedeutender Höhe erhebt, die Metsker Bergkette bildend. Ritter v. Berks, Bergdirector daselbst, hielt ihn entschieden für Uebergangskalk, während Beudant es unentschieden lässt, ob er dem Uebergangskalk zuzuzählen, oder dem Kohlensandstein unterzuordnen sei [1]). Nach den neueren Ansichten der Geologen gehört der Fünfkirchner Kalkstein dem Alpenkalk an, und die ganze Formation der Alpenformation.

Er ist dicht, von schwarzer Farbe, und mit weissen oder röthlichen Kalkspathadern durchzogen. Er enthält äusserst wenig Petrefacten und ist häufig stark zerklüftet, was seine Anwendung als Marmor in hohem Grade beschränkt.

Der Kohlensandstein ist grau, mehr oder weniger grobkörnig, bis in das feinkörnige übergehend, und aus durchscheinenden Quarzkörnern mit mehr oder weniger Feldspathkrystallen zusammengesetzt. Letztere sind häufig der Verwitterung unterworfen, und der Sandstein ist dann minder hart und compact als andere Varietäten desselben, die dann porphyrähnlich erscheinen, und zu Mühlsteinen verwendet werden. Vom Glimmer sind in den meisten kaum Spuren vorhanden, und nur wo er sich dem Schiefer nähert wird der Sandstein etwas glimmerreicher. Hie und da wechselt er mit mehr oder weniger mächtigen Lagen von rothem Kohlensandstein ab, besonders nördlich von Vassas und nordöstlich von Fünfkirchen bei Kövágószöllös, wo sich mehrere Brüche für Mühlsteine befinden. Er ist oft sehr feinkörnig, häufig besteht er aber aus groben eckigen Quarzkörnern, die von einer sehr eisenhaltigen Thonmasse zusammengehalten werden. Uebrigens enthält der Kohlensandstein von Fünfkirchen häufig Spuren von verkohlten vegetabilischen Ueberresten.

Der Schieferthon ist schwarz, enthält sehr wenig Glimmer und ist nicht minder arm an Pflanzenabdrücken. Die wenigen, die gefunden werden, unterscheiden sich sehr von den Pflanzenüberresten der Krassóer Kohlenformation. Namentlich konn-

1) Beudant, „*Voyage en Hongrie Tom. II, p. 520.*" und dessen „*Resumé Tom. III, p. 185*".

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ten an den bis jetzt aufgefundenen Handstücken keine Farren-Ueberreste entdeckt werden, die in dem Krassóer Schieferthon so häufig vorkommen. Grösstentheils sind es die Ueberreste der *Taeniopteris vittata* und *Calamites arenaceus Brong.*, die die Oberfläche des Schieferthones bedecken.

Die Kohle kommt in allen ihren mineralogischen und chemischen Charakteren mit den echten Schwarzkohlen überein. Sie wechselt in regelmässig aufeinander folgenden Schichten mit dem Schieferthon und Sandsteine ab. Häufig finden jedoch bedeutende Verwerfungen und Unregelmässigkeiten besonders in der Gegend von Egregy, Várallya, Császta, Máza etc. statt, wo vulcanische Einflüsse in hohem Grade thätig waren. Die Mächtigkeit der Kohlenschichten wechselt zwischen der von einigen Zollen bis zu 2 Klaftern und darüber ab. Die Zahl der übereinander gelagerten Schichten scheint beträchtlich zu sein, doch nirgends noch mit voller Zuverlässigkeit ausgemittelt, und man hat, so viel mir bekannt geworden, noch nirgends die Unterlage der Formation erreicht. Die Kohle ist sehr kohlenstoffreich, eine ausgezeichnete Backkohle, ihre Farbe kohlschwarz mit starkem Fettglanz, sie ist fettig anzufühlen. Der Bruch grösstentheils uneben, selten schieferig, oft feinblätterig, die Blätter meist uneben, wellenförmig gebogen, oft muschelig. Die Kohle ist in den meisten Fällen sehr leicht zerreiblich und zerfällt an der Luft sehr bald zu feinem Pulver. — Indessen gibt es auch Flötze, welche die Kohle in derben, festzusammenhängenden Stücken enthalten.

Von Holztextur ist an der Baranyer Kohle nirgends auch nur eine Spur zu entdecken. Sie bildet überall nur eine gleichförmige Masse, in welcher jede Spur von Holztextur untergegangen.

Besondere Erwähnung verdient das Vorkommen einer eigenthümlichen Abart der Kohle in der königl. Universitäts-Herrschaft zu Vassas. Hier wird nämlich in einzelnen Nestern eine Kohle von mehr oder weniger sphärischer Gestalt, und häufig regelmässig concentrisch-schaliger Structur gefunden. Letztere ist jedoch nicht immer vorhanden, im Gegentheil zeigt sie oft schieferige Structur. Die einzelnen, von der übrigen Kohlenmasse vollkommen abgesonderten Stücke sind entweder fast kugelig, oder mehr oder weniger oval, oft etwas plattgedrückt, von festem Zusammenhang und an der Atmosphäre beständig. Auf welche Weise

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sich diese sphärischen Absonderungen gebildet haben mögen, darüber herrschen verschiedene Meinungen. Wahrscheinlich ist es jedoch, dass sie ihren Ursprung denselben Ursachen verdanken, denen man die Entstehung anderer Geoden zuschreibt. Ob ähnliche Bildungen auch in andern Kohlenflötzen des europäischen Continents vorkommen, ist mir unbekannt. Jedoch ist ihr Vorkommen auch in Vassas nicht häufig. Der Angabe nach sollen sie allein nur auf einem schon seit längerer Zeit verhauenen Lauf gefunden worden sein, und sind seit mehreren Jahren ganz ausgeblieben.

Die Baranyer Kohle ist, mit Ausnahme einiger weniger, eine ausgezeichnete Backkohle. Einer hohen Temperatur ausgesetzt, erweicht sie vollständig und bläht sich zu einem bedeutend grösserem Volumen auf. Dieser Umstand macht sie zur Kesselfeuerung, überhaupt zur Heizung über dem Rost weniger geeignet als die Krassóer Kohle, indem sie die Zwischenräume der eisernen Stäbe verstopft und ein häufiges Reinigen derselben nöthig macht. Dagegen ist sie für andere Zwecke um so tauglicher, namentlich übertrifft sie als Schmiedekohle alle andern Kohlen Ungarns. Nicht minder ist sie zur Koksbereitung sehr geeignet. Sie gibt ein poröses, schwammiges, leichtes Product, welches einen schönen Metallglanz besitzt. Namentlich geben die Kohlen von Szabolcs sehr leichte und poröse Koks, was für viele Zwecke, z. B. für das Einschmelzen des Roheisens in Cupoloöfen ein Uebelstand ist. Auch lassen sich solche Koks schwer verführen, indem sie bald zu feinem unbrauchbaren Pulver zerfallen. Werden sie jedoch mit gehöriger Sachkenntniss gebrannt, dann sind sie für die meisten Zwecke, namentlich für Eisen- und andere Metallgiessereien, für die Heizung von Locomotiven, überhaupt für alle Fälle, wo es sich um eine hohe Temperatur ohne Flamme handelt, sehr gut anwendbar. Endlich ist die Kohle des Baranyer Comitates vor allen andern Kohlen Ungarns, und nebst der Krassóer wahrscheinlich nur sie zur Gasbeleuchtung vorzüglich tauglich. Als die fetteste Kohle Ungarns gibt sie eine bedeutende Menge eines kohlenstoffreichen Gases, welches mit hellleuchtender Flamme brennt. Sie ist in dieser Beziehung selbst der Krassóer Kohle vorzuziehen. Indessen sind auch hierüber genauere Resultate erst von spätern Untersuchungen zu erwarten. So ist es z. B. sehr wahrscheinlich,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dass ihr bedeutender Gehalt an Schwefelkies diesen ihren muthmasslichen Werth vor der Krassóer Kohle um ein bedeutendes verringert.

Den grössten Theil der Baranyer Kohlen, die ich bis jetzt untersucht habe, oder noch zu untersuchen beabsichtige, habe ich mit eigener Hand gesammelt. Einen geringen Theil davon, vorzüglich mineralogische Varietäten, verdanke ich dem verdienstvollen erst vor wenigen Jahren verstorbenen Herrn Bergdirector Ritter v. Berks. Ich besitze 23 Nummern Baranyer Kohlen, wovon die meisten aus eben so vielen verschiedenen Gruben abstammen. Darunter sind 13 Nummern aus Fünfkirchen, 4 aus Szaboles, 5 aus Vassas und 1 aus Szász. Untersucht wurden bis jetzt 8 Nummern. Darunter 4 aus Fünfkirchen, 2 aus Vassas, und eben so viele aus Szaboles, wovon die Resultate der Untersuchung im Gegenwärtigen folgen.

9. Schwarzkohle aus der Grube des Ignaz Makay in Fünfkirchen. Farbe und Pulver ausnehmend schwarz. Glanz ausgezeichnet fett, zum Theil in Perlglanz übergehend. Die Kohle ist sehr leicht zerreiblich, ohne an der Luft in Pulver zu zerfallen. Die ganze Masse der Kohle besteht aus feinen, einander nach allen Richtungen durchschneidenden und untereinander verworrenen Blättern, welche ihre leichte Zerreiblichkeit und Zerbrechlichkeit bedingen. Die Bruchstücke sind nach allen Richtungen uneben und von bedeutendem Glanze.

10. Schwarzkohle aus der Grube des Ignaz Rosmann in Fünfkirchen. Farbe und Pulver pechschwarz. Der Glanz an frischen Bruchflächen stark, reiner Glasglanz. Der Längenbruch uneben und grobschiefrig, der Querbruch theils feinschiefrig, theils stänglig, hie und da kleinmuschlig. Die Kohle ist schwer zerreiblich, und an der Luft beständig, jene Theile der Kohle ausgenommen, welche bedeutende Mengen Schwefelkies enthalten und davon durchdrungen sind.

11. Schwarzkohle aus der Grube des Paulovics in Fünfkirchen. Farbe und Pulver pechschwarz, Glanz nach der Richtung der Blätter ausgezeichnet fett, im Querbruch dagegen schimmernd. Das Gefüge der Kohle ist blätterig, mit nach verschiedenen Richtungen sich durchkreuzenden Blättern. Der Bruch ist nach der Richtung der Blätter glatt, der Querbruch uneben,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

und erdig. Die Kohle ist äusserst leicht zerreiblich, zerfällt jedoch an der Luft von selbst nicht.

12. Schwarzkohle aus der Grube des Czwetkovics et Comp., vormals Andrassevics, in Fünfkirchen. Diese Kohlengrube wurde erst vor einigen Jahren im neuen Kastanienwald eröffnet, und ihre Kohle übertrifft an Güte und Reinheit die meisten Kohlen von Fünfkirchen. Auch ihr Bau wird rationeller und nachdrücklicher betrieben als jener der übrigen Kohlengruben von Fünfkirchen.

Die Farbe der Kohle ist rein pechschwarz. Ihr Glanz ein ausgezeichneter Glasglanz. Der Längenbruch schiefrig, der Querbruch uneben, die Bruchflächen mit glänzenden Streifen und kleinen muschligen Eindrücken versehen. Die Kohle ist dicht, schwer zu pulvern, zerfällt jedoch an der Luft in Stücke, aber nicht zu Pulver.

13. Schwarzkohle aus der Barbara-Grube in Szabolcs. Die eine Stunde von Fünfkirchen entfernten auf dem Szaboleser Hotter liegenden Kohlenwerke bauen auf 2 Stollen, wovon der eine Barbara- der andere Francisci-Stollen heisst. Sie gehören zu den ausgebreiteten Besitzthümern der Fünfkirchner Cathedrale, und liefern ausgezeichnete, die übrigen des Baranyer Comitates an Güte und Reinheit übertreffende Kohlen; nur schade, dass jene Körperschaft, die mit dem Bau derselben betraut ist, diesen sehr lau betreibt, und damit den grössten Theil der industriellen Unternehmungen in Fünfkirchen vom Gebrauche dieser ausgezeichneten Kohle ausschliesst. Die Farbe der Kohle und ihres Pulvers rein pechschwarz; der Glanz ausgezeichnet fett. Ihr Gefüge feinblätterig. Die Bruchflächen in der Richtung der Blätter glänzend, dieser entgegen schimmernd. Die Kohle ist zwischen den Fingern leicht zu Pulver zerreiblich, und zerfällt an der Luft zu feinem Pulver.

14. Schwarzkohle aus der Francisci-Grube in Szabolcs. Die Farbe der Kohle ist pechschwarz. An manchen Stellen der Bruchfläche ausgezeichneter Glasglanz. Längenbruch ausgezeichnet schieferig mit ½—2 Linien dicken Blättern, die abwechselnd bald glasigen bald matten Glanz haben. Ihr Querbruch ist uneben. Die Bruchfläche mit glasglänzenden Streifen und kleinen muschligen Eindrücken versehen. Die Kohle ist übrigens

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dicht, schwer zerreiblich, an der Luft beständig, und selbst nach mehreren Jahren nicht zerfallend.

15. Schwarzkohle aus der Michaeli-Grube in Vassas. Das zur Universitäts-Herrschaft Péesvárad gehörige Praedium Vassas liegt 1½ Stunde von Fünfkirchen entfernt. Dieselbe Kohlenformation, die bei Fünfkirchen beginnt und sich über Szabolcs gegen Norden bis in das Tolnaer Comitat hinzieht, erstreckt sich auch über das Vassaser Gebiet. Die Kohlen von Vassas sind von ausgezeichneter Beschaffenheit. Wenigstens bewährten sich als solche alle jene Handstücke, die mir bis jetzt zugekommen, und die ich der Untersuchung unterworfen. Indessen liegen die Vassaser Kohlenwerke noch in einem viel grösseren Grade verlassen als die Szabolcser. Von den Fünfkirchnern lässt sich in dieser Beziehung gar nichts sagen, denn da sind die Eigenthümer, wenige ausgenommen, grösstentheils arme Bürger. Auf meine Frage, warum die Vassaser Kohlenbergwerke so sehr vernachlässigt liegen, antwortete mir der anwesende Beamte, dass sie die Herrschaft bis jetzt nur mit Verlust bebauen liess, daher sie darin eben nur so viel arbeiten lässt, dass sie nicht ganz brach liegen. — Es ist aber auffallend, dass eine grosse und mächtige Herrschaft mit Verlust ein reichhaltiges Kohlenflötz bearbeiten lasse, während, wenn der Bau von Sachverständigen geleitet wird, er die betreffenden Eigenthümer oder Pächter zu bereichern pflegt. Hier mag die Ursache wohl wo anders liegen, als in der Unergiebigkeit der Grube, oder dem geringen Absatze der Kohlen.

Als ich im Jahre 1845 die Vassaser Kohlenbergwerke besuchte, fand ich in einem einzigen noch nicht lange eröffneten Stollen, den man Michaeli-Grube nannte, einige Taglöhner mit Kohlengraben beschäftigt. Ich brach hier mit eigener Hand mehrere Kohlenstufen, von welchen bis jetzt erst ein Exemplar der Untersuchung unterworfen wurde, es hat überraschende Resultate geliefert. Die Farbe der Kohle ist pechschwarz, ihr Glanz ein ausgezeichneter Glasglanz, und gleicht der besten Newcastler Kohle. Ihr Bruch ist ungleich schiefrig. Die Bruchflächen ebenfalls glasglänzend, hie und da mit glänzenden Streifen und kleinen muschelförmigen Eindrücken versehen. Die Kohle ist im Ganzen genommen dicht und hart, schwer zu pulvern, nichts desto weniger zerfällt

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sie in Folge ihres, wenngleich geringen Schwefelkiesgehaltes nach längerer Zeit an der Luft in Stücke.

16. Sphärische Kohle aus Vassas. Die Kohle in runden oder ovalen Geoden, von der Grösse eines Hühnereies bis zu der eines Kinderkopfes. Ihr Glanz fett. Die Structur in den meisten Fällen concentrisch schalig mit ½ — 1½ Linien dicken Schichten, sehr häufig fehlt jedoch die concentrisch schalige Structur und nähert sich mehr der schiefrigen. Die Kohle ist dicht, schwer zerreiblich, luftbeständig, ausser sie ist von einer bedeutenden Menge Eisenkies durchzogen.

Es folgen die gewonnenen Resultate der Untersuchung in tabellarischer Uebersicht:

Fundort der Kohle und Eigenthümer	Specifisches Gewicht	Aschengehalt	Kohlenstoffgehalt	Wasserstoffgehalt	Sauerstoffgehalt	Wassergehalt	Schwefelgehalt	Flüchtige Bestandtheile	Koks	Natur der Kohle
Fünfkirchen, Makay .	1·414	18·23	89·990	4·230	5·780	1·22	1·89	10·60	89·40	unvollkom. Sinterkohle
„ Rosmann	1·356	10·69	86·885	4·375	8·740	1·10	4·11	13·53	86·47	unvollkom. Backkohle
„ Paulovics	1·300	2·85	88.850	4·230	6·920	1·14	0·99	16·86	83·14	starke Backkohle
„ Czwelkovics et C.	1·313	5·82	88·300	4·800	6·900	1·04	2·83	17·18	82·82	detto
Szabolcs, Barbara-Grube	1·378	11·41	83·765	4·970	11·265	1·57	5·53	22·19	77·81	detto
„ Francisci-Grube	1·350	10·33	89·695	5·035	5·270	1·08	0·90	18·45	81·55	detto
Vassas, Michaeli-Stollen	1·298	2·91	88·760	5·040	6·200	1·06	1·64	23·18	76·82	detto
„ Sphärische Kohle	1·339	12·05	86·720	5·090	8·190	1·67	0·76	21·43	78·57	detto

Der Schwefelgehalt der Baranyer Kohlen ist viel grösser als der Krassóer, in welchen häufig nur Spuren entdeckbar sind. Der Schwefelkies durchzieht entweder als Adern die Baranyer Kohlen, oder er bildet häufig ganze Nester darinnen. Dieser Umstand ist wenigstens zum Theil Ursache daran, dass die Baranyer Kohle an der Luft zu Pulver zerfällt, wenn es gleich zu den Eigenthümlichkeiten dieser Kohle gehört, dass sie auch ohne allen Schwefelge-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

halt leicht zerreiblich ist. Der bedeutende Gehalt an Schwefelkies ist ferner Ursache an dem Umstande, dass die Baranyer Kohlen sich in den Gruben so leicht entzünden, besonders, wenn ihr Bau mit so viel Sorglosigkeit und Unwissenheit geschieht, wie bis jetzt. Auch gegenwärtig befinden sich mehrere Gruben bei Fünfkirchen schon seit Jahren in Brand, der das Kohlenflötz zerstört; und man wird diesem Uebelstand stets so lange ausgesetzt sein, so lange der Kohlenbau so regellos und mit so wenig Sachkenntniss betrieben werden wird, wie dies bis jetzt geschehen ist.

Die Baranyer Kohlen verlieren, nachdem sie bei $+100^{0}$ getrocknet worden, durch Glühen im bedeckten Platintiegel 10—23 Procente. Sie hinterlassen demnach eine Menge Koks von 77—90 Procenten, also auch davon mehr als die Krassóer Kohlen. Indessen ist auch hier die Menge der durch den Versuch erhaltenen Koks aus leicht begreiflichen Gründen grösser, als die Erfahrung ausweist. Die Baranyer Kohlen liefern im Grossen eine Quantität Koks von 60, höchstens 70 Procenten. Die Ursache liegt theils in der Darstellungsweise der Koks, wonach eine bedeutende Menge der Kohlen verbrennt, theils aber in der pulverförmigen Beschaffenheit der Kohle, die einen grössern Verlust bedingt. Dazu kömmt noch der Umstand, dass die Baranyer Koks wegen ihrer porösen und schwammigen Beschaffenheit leicht zerbrechlich sind, und besonders durch das Verführen vielen pulvrigen Abfall erleiden. Vorzüglich verlieren aber die Baranyer Kohlen viel an ihrer Brauchbarkeit zum Koksbrennen, wenn sie längere Zeit an der Luft gelegen sind, an der sie nach dem gewöhnlichen Ausdruck ihre Fettigkeit verlieren und dann weniger backen. Endlich ist der Werth der Baranyer Koks auch wegen ihrem bedeutenden Aschengehalt ein geringerer, als der der Krassóer, bei welchem er kaum 5—8 Procente ausmacht, während er bei den Baranyer Koks eine Höhe von 20—30 Procente und noch darüber erreichen kann.

III. Die Braunkohlen des Graner und Comorner Comitates.

Die Braunkohlenablagerung des Graner Comitates gehört zu den interessantesten der bis jetzt in Ungarn bekannt gewordenen und näher untersuchten, und die Kohle zu den vorzüglichsten. Sie ist eine so ausgezeichnete und kohlenstoffreiche Braunkohle,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dass sie in Bezug auf Güte und Zusammensetzung mit den Schwarzkohlen anderer Länder wetteifert.

Die Braunkohlenablagerung dieser Comitate ist so wie überall im Lande, dem jüngsten Sandstein und dem Töpferthon untergeordnet, welche Formation die breiten, meist von Jurakalk gebildeten Thäler des Comitates ausfüllt, und die niedern und fruchtbaren Hügel und Thäler bildet, die sich abwechselnd über das ganze Comitat hinziehen.

Der die Unterlage dieser Formation bildende Jurakalk ist ein in seinen obern Schichten an Nummuliten und Austern besonders reicher grauer Kalkstein. Nur im nordöstlichen Theile des Graner Comitates bildet eine Trachitbreccie die Unterlage der Formation, welche sich zum Theil damit vermengt und daher oft Stücke davon eingeschlossen enthält. Auf dieser Trachitbreccie befindet sich namentlich die Kohlenablagerung von Dömös unweit Visegrad, wo auch der erste Kohlenbau im Jahre 1807 eröffnet, später aber, im Jahre 1812 trotz aller Anstrengung, womit er betrieben wurde, vorzüglich wegen der schlechten Beschaffenheit der Kohle wieder aufgegeben wurde.

Viel mächtiger und die bei Dömös aufgefundene Kohle (ein in seinen Bestandtheilen und dem äussern Ansehen nach vom Holze, aus dem er gebildet worden, wenig verschiedener Lignit) an Güte weit überwiegend, ist die Kohlenablagerung zwischen Csolnok und Sárisáp, wo sich eine Reihe von niederen Sandhügeln hinzieht, deren höchster, der Miklósberg, an mehreren Stellen eröffnet und auf Kohlen bebaut wird.

Dieses Flötz ist von einem sehr mürben, glimmerreichen thonigen Sandstein überdeckt, auf welchem ein blauer kalkhaltiger Thon folgt, der eine grosse Menge Versteinerungen enthält, die alle dem süssen Wasser angehören und den Geschlechtern *Planorbis, Limneus, Melanopsis, Cerithium, Mytilus* etc. zuzuzählen sind. Die acht Schuh mächtige Kohlenlage wird durch zwei dazwischen liegende Thonschichten, die den darüber gelagerten ganz ähnlich, ebenfalls eine grosse Menge Conchylien enthalten und oft von Bitumen durchdrungen sind, in drei Schichten getheilt, deren unterste, die mächtigste, 3 — 4 Schuhe mächtig ist.

Die Unterlage des Kohlenflötzes bildet derselbe Thon und Sandstein, der auch über dasselbe gelagert ist.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nebst den thierischen oben erwähnten Ueberresten werden auch häufige Pflanzenabdrücke gefunden, vorzüglich zwischen den einzelnen Absonderungen dieser Schichten, die die Kohlenflötze von einander trennen. Uebrigens sind die Arten, denen sie angehören, bis jetzt noch nicht bestimmt.

Bis jetzt hat man an folgenden Punkten den Kohlenbau eröffnet: In Tokod, Csolnok, Sárisáp, Magyaros und Ujfalu. Tokod ist das Eigenthum des Graner Seminärs und von Alois von Miesbach gepachtet. Csolnok das Eigenthum des Religionsfondes und von Brunner in Pacht übernommen. Sárisáp endlich Eigenthum der gräflich Sándor'schen Familie und wird von der Herrschaft selbst gebaut.

Noch vor nicht langer Zeit hat man den Kohlenbau im Graner Comitat so zu sagen ohne alle Methode betrieben. Erst seit einigen Jahren wird mehr Sorge und Aufmerksamkeit auf ihren Bau verwendet, was man vorzüglich Miesbach zu danken hat, der zuerst einen geregelten, den rationellen Grundsätzen des Bergbaues entsprechenden Kohlenbau eingeführt hat.

Die Braunkohlenformation des Comorner Comitates kommt beinahe in allem mit der Graner überein. Auch hier bildet der Jurakalk die Grundlage der Formation, über welchem die Kohlenformation, niedere Hügel bildend, sich an die von Süden gegen Norden ziehende Vérteser Gebirgskette anlehnt. Auch hier bildet ein mürber Sandstein die Decke der Formation, auf welchen ebenfalls ein bläulicher, an fossilen Mollusken reicher Thon folgt. Das darauf folgende Kohlenflötz wird auch hier durch Thonlagen in drei Schichten getheilt, auf welche wieder Thon und Sandstein folgt, welcher die Unterlage der ganzen Formation bildet.

Obwohl man auch im Comorner Comitat an mehreren Punkten Spuren von Braunkohlen entdeckt hat, so ist doch nur dieses Flötz von grösserer Bedeutung, welches sich zwischen Zsemle und Majk befindet. Es gehört dies zur Graf Eszterházy'schen Herrschaft Gesztes, die den Kohlenbau selbst betreibt und die Ausbeute theils zum Kalk- und Ziegelbrennen selbst verbraucht, theils aber unter dem Namen Totiser Kohlen der Donau entlang verführt, vorzüglich aber in der Festung Comorn zum Heitzen als gewöhnliches Brennmaterial verbraucht werden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Braunkohlen des Graner und Comorner Comitates haben eine schwarze Farbe, einen matten mitunter glasigen, oft fetten Glanz, grösstentheils einen schiefrigen oft muschligen Bruch; die einzelnen Stücke haben gewöhnlich die Gestalt eines stumpfen Rhomboeders, sowie die kleineren Absonderungen, daher die Kohle sehr häufig in ähnliche kleinere Stücke zerfällt, wenn sie dem Einflusse der Luft ausgesetzt ist. Sie haben jede Spur einer organischen Structur verloren, den Dömöscher Lignit ausgenommen, welcher eine braune Holzfarbe besitzt und die Structur des Holzes, aus welchem er entstanden, beinahe unverändert beibehalten hat. Die Kohlen des Graner und Comorner Comitates lassen sich schwer zu Pulver zerreiben, aber dem Einflusse der Luft ausgesetzt, zerfallen die meisten Stücke derselben in kleinere oder werden doch zerklüftet. Ihr Pulver ist meistens von brauner Farbe, ihr specifisches Gewicht variirt zwischen 1·34 und 1·49.

Die Kohlen des Graner und Comorner Comitates sind fast ohne Ausnahme Sandkohlen. Nicht nur, dass einzelne unzusammenhängende Stücke einer höheren Temperatur ausgesetzt mit einander nicht zusammenbacken, sondern feste zusammenhängende zerfallen in kleinere. Daher sind sie zur Koksbrennerei durchaus nicht, und als Schmiedekohle nur im äussersten Nothfalle verwendbar. Indessen soll das mittlere Flötz des Miklósberges Backkohlen enthalten. Aus demselben Grunde sind sie auch zur Gasbeleuchtung nicht anwendbar und würden schon ihrer Zusammensetzung zu Folge ein wenig leuchtendes Gas geben. Ihre einzige allgemeine Anwendung besteht in der Verwendung als Brennmaterial für Kesselfeuerungen, Kalk- und Ziegelbrennereien, sowie für die gewöhnliche Stubenheizung. In allen diesen Beziehungen ist die Graner Kohle der Baranyer vorzuziehen, welche ihrer backenden Eigenschaft zu Folge die Roste leicht verstopft. Dagegen hat sie von der andern Seite den Uebelstand, dass sie, in kleinere Stücke zerfallend, leicht durch die Roste fällt, wenn diese weiter sind. Ebenso macht sie ihr bedeutender Schwefelgehalt oft unbequem zur Zimmerheizung, indem sie einen widrigen Geruch von Schwefelwasserstoff verbreiten. Der bedeutende Gehalt der Graner und Comorner Steinkohlen an Schwefelkies ist ferner Ursache, warum sie an der Luft, besonders

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

an feuchter, zerfallen und sich dabei oft bis zum Entzünden erhitzen.

Die Zusammensetzung der Graner und Comorner Kohle unterscheidet sich wesentlich von jener der Krassóer und Fünfkirchner Kohle und nähert sich zum Theil schon der Zusammensetzung des Holzes. Auch dieser Umstand dient, wenigstens theilweise, abgesehen von ihrem geognostischen Charakter, als Beweis dafür, dass die Graner und Comorner Kohlen wirklich in die Reihe der Braunkohlen gehören. Es ist nämlich unläugbar, dass jede Kohle um so gewisser Braunkohle ist, je näher ihre Zusammensetzung der des Holzes steht, d. h. je grösser ihr Sauerstoffgehalt ist, im Vergleich zum Kohlenstoffgehalt. Je mehr dagegen die entgegengesetzten Verhältnisse obwalten, d. h. je vorwaltender darin die Menge des Kohlenstoffes ist im Vergleich zum Sauerstoff, desto gewisser kann eine Kohle in die Reihe der Schwarzkohlen gereiht werden.

Der Kohlenstoffgehalt der Graner und Comorner Kohlen wechselt zwischen 67 und 71 Procent. Der Wasserstoffgehalt zwischen 4 — 5; der Sauerstoffgehalt dagegen zwischen 23 und 27 Procent. Der Wasserstoffgehalt variirt daher in den meisten Kohlen sehr wenig, und liegt grösstentheils der Zahl 5 sehr nahe. Nur in einem einzigen Falle sank der Wasserstoffgehalt in einer Kohle aus Krassó bis auf 3·92 Procent, in einer andern bis auf 4·35; endlich in einer Kohle aus Fünfkirchen bis auf 4·37; während er über 5½ Procent sich nie zu erheben pflegt. Dagegen steigt der Wasserstoffgehalt bei dem Holze bis auf 6 Procent.

In Folge dieses grösseren Sauerstoff- und geringeren Kohlenstoffgehaltes, ist auch der Heizwerth der Graner und der Comorner Kohlen ein bedeutend geringerer, als der der Baranyer und der aus Krassó. Hiezu trägt dann noch ihr bedeutender Aschengehalt bei, welcher in sehr wenig Fällen bis auf 5 Procent herabfällt, im Gegentheile übersteigt er in den meisten Fällen 10 Procente.

Ich habe bis jetzt von sechs verschiedenen Fundorten herstammende Kohlen vom Graner und Comorner Comitate der chemischen Analyse unterworfen. Sie sind den vorzüglicheren, gegenwärtig im Bau begriffenen Gruben entnommen, die sich in Csolnok, Tokod, Magyaros, Ujfalú, Sárisáp und Zsemle befinden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Kohlen von Csolnok, Tokod, Sárisáp und Zsemle wurden mir durch Herrn Ignaz von Ghyczy, vormaligen Güterinspector des Grafen Nicolaus Eszterházy, die von Magyaros und Ujfalú dagegen durch Herrn Abel, Montanist, eingesendet.

17. Braunkohle von Tokod (Gran). Die Farbe der Kohle und ihres Pulvers schwarzbraun, der Glanz unbedeutend, etwas fett. Der Längenbruch schiefrig, der Querbruch uneben. Die Kohle ist sehr fest, schwer zerreiblich, an der Luft beständig.

18. Braunkohle aus Csolnok (Gran). Farbe pechschwarz, das Pulver der Kohle schwarzbraun, Fettglanz. Bruch ungleich, schieferig, körnig, oft rhombisch. Von Holztextur ist in dieser sowie in der vorhergehenden Kohle keine Spur wahrzunehmen.

19. Braunkohle von Magyaros (Gran). Die Farbe der Kohle schwarz, die des Pulvers braun; ihr Glanz fett, hie und da mit glasglänzenden Streifen. Der Bruch schieferig, mit vorwiegenden rhombischen Absonderungen. Hie und da sind einige Spuren von Pflanzenstructur wahrzunehmen. An der Luft ist sie beständig, nur die Risse werden nach dem Verlauf der Absonderungsflächen mit der Zeit sichtbarer.

20. Braunkohle von Ujfalú. (Gran). Sie kommt in dieser Beziehung mit der vorigen Kohle in Allem überein.

21. Braunkohle von Sárisáp (Gran). Die Farbe der Kohle grauschwarz, die des Pulvers braun; ihr Glanz unvollkommen fett. Der Bruch uneben, zum Theil muschlig. Die Kohle fest, schwer zu pulvern und an der Luft nicht zerfallend. Keine Spur von vegetabilischer Structur, hie und da mit erdigen Substanzen bedeckt.

22. Braunkohle von Zsemle (Comorn). Die Farbe der Kohle schwarz, die des Pulvers braun; ihr Glanz unvollkommener Fettglanz, der Bruch ungleich schieferig, oft muschlig oder mit rhombischen Absonderungen. Die Bruchflächen mit glasglänzenden Streifen versehen. Keine Spur von vegetabilischer Structur, luftbeständig, dicht und hart, nur hie und da mit kleinen Rissen durchzogen.

Wegen des leichteren Ueberblickes der gewonnenen Resultate folgt hier die Zusammenstellung derselben in folgender Tabelle.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fundorte der Kohle.	Specifisches Gewicht	Aschengehalt	Kohlenstoffgehalt	Wasserstoffgehalt	Sauerstoffgehalt	Wassergehalt	Schwefelgehalt	Menge d. flücht. Bestandtheile	Menge der Koks	Natur der Kohle
Tokod. Gran . . .	1·494	10·995	67·495	4·705	27·809	10·86	10·835	31·30	68·70	Braunkohle, Sandkohle
Czolnok „ . . .	1·359	5·660	71·555	5·190	23·255	10·80	3·140	47·44	52·56	detto
Magyaros „ . . .	1·420	8·340	69·215	4·505	26·280	13·63	3·070	43·16	56·84	detto
Ujfalú „ . . .	1·430	9·740	69·720	4·825	25·455	13·60	5·100	39·74	60·26	detto
Sárisáp „ . . .	1·403	9·410	67·850	4·930	27·220	11·02	9·955	38·77	61·23	detto
Zsemle. Komorn .	1·347	4·350	71·895	4·790	23·315	12·60	0·570	40·45	59·55	detto

Der Schwefelgehalt ist bei den Graner Kohlen bedeutend höher, als bei den Baranyer und Krassóer Kohlen, indem er bei ersteren nur die Höhe von 5½ Procent erreicht, bei den letztern dagegen sich nicht bis zu einem Procent erhebt. Auffallend ist bei einigen Graner Kohlen der Umstand, dass ihr Schwefelgehalt entweder ganz nahe steht dem Aschengehalt, oder ihn sogar übersteigt. So finden wir den Schwefelgehalt bei der Kohle aus Tokod 10·83, während ihr Aschengehalt = 10·99 ist. Bei der Kohle von Sárisáp ist der Schwefelgehalt = 9·95, der Aschengehalt dagegen nur 9.34. Selbst bei den übrigen ist der Schwefelgehalt ein so bedeutender, dass, wenn man die ganze nach dem Verbrennungsprocess zurückgebliebene Asche als aus Schwefelkies entstanden sich denkt, daraus dennoch der abnorm grosse Schwefelgehalt der Kohle nicht erklärt werden kann. Es muss also der Schwefel in der Kohle nebst dem Schwefelkies entweder noch im unverbundenen Zustand enthalten sein, oder als Schwefelkohlenstoff CS_2; oder, was wahrscheinlicher ist, es rührt der scheinbar grössere Schwefelgehalt der Kohle, wie ihn die Analyse ausgemittelt, von einem Gehalt an Ammoniakalaun her, dessen Schwefelsäure, nach der angeführten Bestimmungsmethode des Schwefels, mit dem Kali und Natron verbunden zurückbleibt und auf Kosten des Schwefels in das Resultat übergeht.

Die Quantität der flüchtigen Bestandtheile ist eine sehr verschiedene und variirt zwischen 31 und 47 Procent. Würde

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

die Temperatur bei allen Kohlen während ihrer Erhitzung gleich sein, so müsste die Quantität der flüchtigen Bestandtheile im geraden Verhältnisse zum Sauer- und Wasserstoffgehalt stehen. Nachdem aber dieser Umstand schwer einzuhalten ist, so muss auch das Resultat der Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile ein sehr verschiedenes sein, nachdem nämlich die Temperatur eine grössere oder geringere war, nachdem die Erhitzung plötzlicher oder langsamer vor sich gegangen, endlich, nachdem sie längere oder kürzere Zeit gedauert hat. Darin jedoch kommen alle Kohlen des Graner und Comorner Comitates überein, dass sie insgesammt in die Reihe der Sandkohlen gehören.

IV. Die Braunkohle von Brennberg.

(Oedenburger Comitat).

Das westlich 1½ Stunden von Oedenburg entfernte Kohlenwerk Brennberg, baut auf einem, auf Glimmerschiefergebirge ruhenden, Braunkohlenlager. Die Gliederung der Schichten in demselben ist folgende:

Unmittelbar auf dem Gneiss und Glimmerschiefer liegt eine breiartig aufgelöste Glimmerschiefer-, Gneiss- und Granitmasse, mit deutlich erkennbaren scharfkantigen, theilweise Kubikschuh grossen Bruchstücken dieser Gesteine, in einem Bindemittel von denselben Gesteinen, häufig mit vorwaltendem Talkgehalt. Auf diesem liegt ein grauer, glimmerreicher milder Sandstein, mit theilweise ganz aufgelöstem Thon und Kohlenschichten wechselnd, auf diesem das in zwei Theile getheilte Kohlenlager. Ueber diesem liegt der Kohlenschiefer mit Kohlenschichten von 1″ — 2′ Mächtigkeit wechselnd, auf diesem der Hangendtegel und dann die Dammerde.

Das Kohlenflötz hat von seinem Ausgange an bis zum Punkte des jetzigen Baues eine sehr verschiedene Mächtigkeit. Es bildet nämlich eine, oder eigentlich zwei Mulden, welche sich auf einigen Seiten sanft ans Gebirge anlegen, und mit a nehmender Mächtigkeit bis zu Tage ausgehen, auf andern Seiten jedoch sich im Gebirge der Art ausschneiden, dass das Hangende und Liegende sich zusammenlegt und sich die Kohle wie eine Linse abrundet.

Das Hangende besteht aus Kohlenschiefer, der in abwechselnden Lagen mit Tegel und Kohle in einer theilweise einklaf-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

terigen Mächtigkeit das nutzbare Lager bedeckt. Darauf liegt ein deutlich schichtenweise gelagerter Tegel, der eine Mächtigkeit von 3 — 10 Klaftern besitzt und in, unter etwa 45 — 50° geneigten Schichten dem Falle des Kohlenflötzes folgt. Ueber demselben liegt die mit Quarzgeröllen gemengte Dammerde.

Die Kohle selbst, obwohl den geognostischen Verhältnissen nach eine Braunkohle, ist von guter Beschaffenheit und nähert sich zum Theil dem äusseren Ansehen nach der Schwarzkohle[1]). Das Kohlenflötz ist nicht deutlich geschichtet, sondern fast durchaus derb und die einzelnen grossen Schichtungsflächen ohne alle Regelmässigkeit. Nur der südöstliche Theil des Rudolphi-Lagers ist erkennbar geschichtet und in der Mitte der Mächtigkeit durch eine Tegelschicht getrennt. Die grösseren Ablösungsflächen sind zum Theil mit aufgelöster Kohle, sogenanntem Russ und Schiefer, gefüllt, und geben daher leicht zu Bränden Anlass, was nächst der bedeutenden Mächtigkeit von 10 — 20 Klaftern auf dem stärksten Punkt der Mulde den Bau sehr schwierig machte und jetzt noch sehr erschwert. Eine Kubikklafter solide Kohle im Flötz gewonnen giebt 70 — 90 Centner grobe Kohle.

An einigen Stellen zeigt die Kohle deutliche Holztextur.

Im Hangendtegel finden sich, obwohl äusserst selten, Abdrücke von Blättern. Sie enthält wenig Schwefelkies. Zur Koksbereitung ist sie nicht geeignet.

Ich verdanke gegenwärtige Notizen vorerstliche über das Brennberger Kohlenlager, sowie das Material zur folgenden Untersuchung, Herrn Hartmann, Bergbeamten daselbst. Ich habe zwei Stücke von jedem Lager der chemischen Analyse unterworfen.

23. Braunkohle Nr. 1, aus dem Rudolphi-Lager. Farbe der Kohle bräunlichschwarz, Strich und Pulver braun, Glanz matt; Textur ausgezeichnet feinfaserig, Längenbruch schiefrig, nach dem Verlauf der Fasern; Querbruch uneben, flachmuschlig. An den Absonderungsflächen sind deutliche Spuren von Schwefelkies wahrnehmbar. Die Kohle übrigens an der Luft grösstentheils beständig.

24. Braunkohle Nr. 2, aus dem Rudolphi-Lager. Farbe schwarz, etwas dunkler als an der vorigen. Strich und

[1]) Dies liesse sich jedoch schwer beweisen, nachdem die Kohle von Brennberg sehr häufig deutliche Holztextur besitzt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Pulver braun, Glanz matt, seidenartig. Das Gefüge ausgezeichnet feinfaserig, ähnlich dem des Ebenholzes. Längenbruch schiefrig, nach dem Verlauf der Holzfasern. Querbruch dagegen uneben, flachmuschlig, gleich der vorigen. Kaum bemerkbare Spuren von Schwefelkies. Hie und da Ockerflecken und kleine Gyps-(?) Krystalle.

25. Braunkohle Nr. 3, aus dem Josephi-Lager. Farbe, Strich und Pulver der vorigen, Glanz matter. Textur ebenfalls feinfaserig, jedoch nicht an allen Stellen gleich wahrnehmbar. Bruch schiefrig, mit schichtenförmigen Absonderungen, auch gegen den Verlauf der Fasern, diese unter verschiedenen Winkeln durchschneidend. Querbruch uneben, ebenfalls mit beinahe rechtwinkeligen Absonderungen, so dass die Kohle grosse Neigung zu kubischen Absonderungen zeigt. Die Absonderungsflächen ziemlich stark mit Ocker, erdigen Bestandtheilen und glasglänzenden Krystallen überzogen. Dieselben Krystalle scheinen in die feinsten Spaltungen der Kohle einzudringen, so dass sie an allen Bruchflächen zum Vorschein kommen.

26. Braunkohle Nr. 4, aus dem Josephi-Lager. Die Kohle der vorigen ähnlich mit beinahe gänzlich zerstörter Holztextur und glasglänzenden Längsstreifen durchzogen. Längenbruch schiefrig, Querbruch uneben mit vorwaltender Neigung zu rechtwinkeligen Absonderungen, häufig muschlig und matter Fettglanz. Die Absonderungsflächen gleich den der vorigen, mit erdigen und ockerigen Bestandtheilen überzogen, die ebenfalls häufig von Miniaturkrystallen durchsäet sind.

Die folgende Tabelle enthält die Mittelwerthe der einzelnen Untersuchungen:

Fundort der Kohle.	Specifisches Gewicht	Asche	Kohlenstoffgehalt	Wasserstoffgehalt	Sauerstoffgehalt	Schwefelgehalt	Wassergehalt	Verlust durch Glühen	Natur der Kohle.
1. Brennberg. Rudolphi-Lager . .	1·285	2·390	70·840	4·715	24·445	0·91	18·68	49·11	Braunkohle, Sandkohle
2. do. do.	1·300	2·080	72·185	5·185	22·630	0·55	17·00	44·02	detto
3. do. Josephi-Lager . .	1·289	2·255	72·490	5·175	22·335	1·30	17·82	47·00	detto
4. do. do.	1·334	4·645	71·360	5·095	23·545	1·63	17·10	54·00	detto

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Brennberger Kohle gehört also zu den vorzüglichsten Braunkohlen Ungarns. Ihr bedeutender Kohlenstoffgehalt, sowie ihr geringer Aschen- und Schwefelgehalt macht sie dazu. Dagegen ist ihr Wassergehalt ein bedeutender, indem er bis auf 18½ Procent sich erhebt. Uebrigens ist sie durchgehends eine Sandkohle. Sie ist demnach für den gewöhnlichen Hausgebrauch, für Kesselheizung, Ziegel- und Kalkbrennerei, sowie zum Puddeln des Eisens vorzüglich wegen des geringen Schwefelgehaltes tauglich; obgleich andererseits ihr bedeutender Sauerstoff- und Wassergehalt ihre Anwendung in dieser Beziehung einigermassen beschränkt, indem sie die Heizkraft derselben vermindern, was besonders bei dem Puddeln des Eisens von grossem Einfluss ist, wo wir mit der Flamme die grösstmögliche Hitze zu erzeugen beabsichtigen.

Fundort der Kohle	Specifisches Gewicht	Aschengehalt	Kohlenstoffgehalt	Wasserstoffgehalt	Sauerstoffgehalt	Wassergehalt	Schwefelgehalt	Menge der flüchtigen Bestandth.	Menge der Koks
Für die Krassóer Kohlen	1·335	3·761	83·797	4·582	11·621	3·37	0·63	26·74	73·26
„ Baranyer „	1·344	9·288	87·871	4·721	7·408	1·23	2·33	17·93	82·09
„ Graner „	1·421	8·829	69·167	4·831	26·002	11·98	6·42	40·08	—
„ Kohlen a. Zsemle	1·347	4·350	71·895	4·790	23·315	12·60	0·57	40·45	—
„ Brennberger K.	1·302	2·844	71·719	5·042	23·239	17·65	1·10	48·52	—

Hieraus ergiebt sich, dass die Kohlen aus Brennberg das geringste specifische Gewicht besitzen, und auch die geringste Menge Asche enthalten. Die schwersten sind die Graner Kohlen, wenn sie gleich in ihrem Aschengehalt von den Baranyer Kohlen, obgleich unbedeutend, übertroffen werden. An Wasserstoff sind die reichsten die Kohlen aus Brennberg, die ärmsten die Krassóer und Baranyer. Nehmen wir jedoch das Verhältniss des Wasserstoffes zum Sauerstoffe, so werden wir finden, dass gerade die die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

reichsten an Wasserstoff sind, welche der Zahl nach am wenigsten zu enthalten scheinen; denn gerade diese enthalten den Wasserstoff im überwiegenden Verhältnisse über jene Menge, welche mit der in der Kohle enthaltenen Sauerstoffmenge Wasser zu erzeugen im Stande ist. Hieraus erkennt man zugleich die backende oder nichtbackende Eigenschaft der Kohle. Je grösser nämlich die Menge des Wasserstoffes in einer Kohle im Vergleich zum Sauerstoffe, desto gewisser ist auch die Kohle eine backende, je mehr sie sich dagegen von diesem Verhältnisse entfernt, desto gewisser kann man voraussetzen, dass sie in die Reihe der Sandkohlen gehört. Hieraus ergibt sich, dass die Baranyer Kohlen, deren Wasserstoffgehalt zum Sauerstoff in einem Verhältniss steht wie 1 : 1·57, auch vorwiegend backend sind. Die Krassóer Kohlen, in welchen der Wasserstoff zum Sauerstoff in einem Verhältniss steht wie 1 : 2·54, sind Sinterkohlen, darunter einige sogar Sandkohlen. Die Kohlen von Brennberg, in welchen der Wasserstoff zum Sauerstoff in einem Verhältniss steht wie 1 : 4·6, gehören schon in die Reihe der entschiedenen Sandkohlen, wenn sie gleich hie und da noch eine geringe Neigung zum Sintern wahrnehmen lassen; während die Graner Kohlen, in welchen der Wasserstoff zum Sauerstoff in einem Verhältniss steht wie 1 : 5·38, ohne Ausnahme Sandkohlen sind und keine Spur von einer backenden Eigenschaft zeigen. Indessen kommen auch hier häufig Ausnahmen vor, wie wir in der Folge zu sehen Gelegenheit haben werden.

Noch deutlicher stellt sich dieses Verhältniss heraus, wenn man die Zusammensetzung der Kohlen nach den Atomen aufstellt, und zwar so, dass man als Atomenzahl für den Kohlenstoff eine constante Grösse annimmt, z. B. 100. Hiernach stellt sich das Verhältniss in folgender Weise heraus:

für die	Krassóer K.	an C. 100	an	H. 67·0	an O. 10·4	Atome.
„	Baranyer K.	an C. 100	„	64·4	„ 6·3	„
„	Graner K.	an C. 100	„	83·8	„ 28·1	„
„	K. von Zsemle	an C. 100	„	80·0	„ 24·3	„
„	K. v. Brennberg	an C. 100	„	84·0	„ 24·2	„

Zieht man daher für jedes Sauerstoff-Atom ein Doppel-Atom Wasserstoff ab, so bleibt noch für jede Kohlensorte eine Anzahl Wasserstoff-Atome zurück, welche in genauer Beziehung zur grössern oder geringern backenden Eigenschaft der Kohle steht; also

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

für die Krassóer Kohle	67—20·8 = 46·2	Wasserstoff-Atome.		
„ Baranyer „	64·4—12·6 = 51·8	„	„	
„ Graner „	83·8—56·2 = 27·6	„	„	
„ K. v. Zsemle	80 —48·6 = 31·4	„	„	
„ K. v. Brennberg	84 —48·4 = 35·6	„	„	

Wir finden unter den bis jetzt untersuchten 8 Kohlen aus dem Baranyer Comitate eine unvollkommene Sinterkohle, eine unvollkommene Backkohle, die übrigen 6 aber alle ausgezeichnete Backkohlen. — Unter den 8 Kohlen des Krassóer Comitates sind vier ausgezeichnete Sinterkohlen, eine ausgezeichnete Backkohle (Resicza), und drei Sandkohlen. — Die Graner, Comorner und Brennberger Kohlen sind ohne Ausnahme Sandkohlen, darunter nur einige mit grösserer oder geringerer Neigung zum Sintern.

Hinsichtlich des Wassergehaltes ist es sehr auffallend, dass Kohlen, die einer Formation, oder einem Lager angehören, auch einen nur zwischen engen Grenzen schwankenden Wassergehalt besitzen, wenn sie gleich von entfernten Lagerstätten zur Untersuchung genommen worden. In den meisten Fällen finden wir dass der Wassergehalt um so geringer, je geringer darin der Sauerstoff- und je grösser der Kohlenstoff-Gehalt ist. Im entgegengesetzten Falle sehen wir die Menge des Wassers in den Kohlen regelmässig zunehmen. So fluctuirt z. B. der Wassergehalt in den Baranyer Kohlen nur zwischen 10·4 und 1·67, Mittelzahl 1·23; in den Kohlen von Brennberg zwischen 17·00 und 18·68 Proc., in den Kohlen des Graner Comitates, welche von verschiedenen Localitäten genommen worden, zwischen 10·80 und 13·63 Proc. Allein bei den Kohlen des Krassóer Comitates findet ein nahmhafter Unterschied Statt, indem hier der Wassergehalt zwischen den Zahlen 1·20 und 7·30 schwankt. Dieser auffallende Unterschied scheint seinen Grund in dem schon einige Male berührten Umstand zu haben, dass die bis jetzt der Untersuchung unterworfenen Krassóer Kohlen in ihren physiographischen Eigenschaften sowohl, als chemischen so wesentlich von einander verschieden sind, dass man sich dadurch berechtigt fühlt, anzunehmen, es müssen während ihrer Bildung verschiedene locale Einwirkungen stattgefunden haben.

Der Grund dieser auffallenden Erscheinung, wonach Kohlen, die derselben Formation angehören, einen constanten, in den mei-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sten Fällen zwischen engen Grenzen schwankenden, und von den Kohlen anderer Formationen bedeutend verschiedenen, Wassergehalt besitzen, lässt sich nicht mit Gewissheit angeben. So viel scheint jedoch ausser allem Zweifel zu sein, dass der Wassergehalt der Kohlen in sehr naher Beziehung zu ihrem Alter, zu dem Grade, in welchem die Zersetzung fortgeschritten, endlich zu der mehr oder weniger unverändert gebliebenen organischen Structur steht. So sehen wir z. B. den Wassergehalt der Oedenburger Kohle, welche allen ihren Charakteren nach zu den jüngsten unter den von mir bis jetzt untersuchten Kohlen gehört, und welche ihre organische Structur unter allen am unverändertsten beibehalten hat, bis auf 18½ Proc. steigen; während er bei den Kohlen des Baranyer Comitates, welche jede Spur organischer Structur verloren haben, und in ihrer Zusammensetzung vom Holze am meisten abweichen, bis auf 1·04 herabfällt, ohne sich bei einer einzigen viel über 1½ Proc. zu erheben. Es scheint übrigens, dass der Wassergehalt der Kohle auch mit ihrer backenden Eigenschaft in einiger Beziehung stehe, indem wir ihn um so geringer finden, je backender eine Kohle ist, und ihn in dem Grade zunehmen sehen, je mehr sich eine Kohle von dieser Eigenschaft entfernt. So sind z. B. die Kohlen des Baranyer Comitates, deren Wassergehalt nicht über 1½ Proc. steigt grösstentheils ausgezeichnete Backkohlen; während die Kohlen des Krassóer Comitates, deren Wassergehalt von 2½—3½ Proc. sich erhebt, Sinterkohlen sind. Nur zwei Kohlen machen davon eine Ausnahme: nämlich die Kohle von Resicza, welche 1·20 Proc. Wasser enthält, aber auch eine ausgezeichnete Backkohle ist; und die Kohle aus dem Emiliastollen, deren Wassergehalt bis auf 7·30 Proc. sich erhebt; dafür aber auch eine Sandkohle ist. Diese beiden Kohlen weichen auch in ihren übrigen Verhältnissen von dem allgemeinen Typus der Krassóer Kohlen ab. Während nämlich die Kohle von Resicza sowohl ihren äussern Charakteren, als auch ihrer Zusammensetzung nach (ihr Kohlenstoffgehalt steigt bis auf 88¾ Proc.) den Kohlen des Baranyer Comitates beinahe gleich kommt; sehen wir in der Kohle aus dem Emiliastollen den Kohlenstoffgehalt bis auf 78 Proc. fallen; den Sauerstoffgehalt dagegen sich bis zu 17¾ Proc. erheben. Indessen finden auch hier, wie überall Abweichungen von der aufgestellten Regel, und häufige Uebergänge von dem einen Extreme zu dem

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

andern statt, was uns stets die Ueberzeugung aufnöthigen muss, dass uns das allgemeine Naturgesetz, das keine Ausnahme duldet, noch nicht bekannt ist.

In Bezug auf ihren Schwefelgehalt, enthält zwar die Kohle aus Zsemle am wenigsten, nämlich nur 0·57. Da jedoch von dieser Kohle nur ein einziges Stück der Analyse unterworfen wurde, so kann dem vorliegenden Resultate kein besonderes Gewicht beigelegt werden. Ohne Ausnahme, und wir können es mit vollkommener Bestimmtheit behaupten, durchgehends, enthält die Kohle des Krassóer Comitates die geringste Menge, sehr häufig kaum entdeckbare Spuren von Schwefel. Die Mittelzahl von 8 verschiedenen Kohlenanalysen gab 0·63 Proc. Nach diesen folgen die Kohlen von Brennberg mit einem Schwefelgehalt von 1·10 Proc.; nach diesen die Kohlen von Baranya mit einem Schwefelgehalt von 2·33 Proc., endlich die Kohlen des Graner Comitates, deren Schwefelgehalt im Mittel bis auf 6·42 Proc. sich erhebt.

Nimmt man an, dass der Schwefel in einer Kohle nur als Schwefelkies enthalten sei: so muss der Schwefelgehalt einer jeden Kohle in einem gewissen Verhältniss zur Aschenmenge stehen. Nehmen wir z. B. an, dass die Asche, welche nach dem Verbrennen zurückbleibt, alle vom Schwefelkies herstammt, welcher während des Verbrennungsprozesses allen Schwefel fahren gelassen, und an seine Stelle sich mit der entsprechenden Menge Sauerstoff zu Eisenoxyd verbunden hätte; dann könnten 100 Gewichtstheile Asche im äussersten Falle nur einem Schwefelgehalt von 80 Proc. entsprechen; denn FeS_2, welches auf 40 Gewichtstheile Schwefel 35 Gewichtstheile Eisen enthält, könnte nach vollkommener Verbrennung und Austreibung des Schwefels nur 50 Gewichtstheile Asche Fe_2O_3, zurücklassen. Hieraus folgt, dass der Schwefelgehalt einer Kohle deren Aschengehalt selbst dann nicht übersteigen könne, wenn man annehmen wollte, dass die ganze Aschenmenge aus dem Schwefelkies entstanden. Indessen gelangte ich im Verlaufe meiner Untersuchungen zu der auffallenden Thatsache, dass in einigen Kohlen ihr Schwefelgehalt dem der Asche nicht nur beinahe gleichkommt, sondern selbst übersteigt. Ich glaubte diese scheinbare Anomalie einem Fehler in der Analyse zuschreiben zu müssen, und wiederholte desshalb an mehreren Kohlen die Schwefelbestimmung mit aller Genauigkeit; erhielt jedoch überall die-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

selben Resultate. Vorzüglich sind es die Kohlen des Graner Comitates, die sich in dieser Beziehung auszeichnen. So enthält die Kohle von Tokod auf einen Aschengehalt von 10·995 Proc. 10·83 Schwefel. Die Kohle von Sárisáp bei einem Aschengehalt von 9·41 Proc. nicht weniger als 9·95 Proc. Schwefel. Indessen finden sich auch bei andern Kohlen ähnliche Fälle. Dahin gehört z. B. die Kohle von Resicza im Krassóer Comitat, welche bei einem Aschengehalt von 0·89 Proc. 0·86 Schwefel enthält. Man könnte hieher selbst solche Kohlen zählen, deren Schwefelgehalt zwar bedeutend geringer ist als ihr Aschengehalt, aber doch grösser als erforderlich wäre um mit dem, in der Asche enthaltenen Eisen, FeS_2 zu bilden. Dahin gehören mehrere Baranyer und die meisten Graner Kohlen, welche häufig, bei einem bedeutenden Schwefelgehalt beinahe ganz weisse Asche besitzen.

Diese auffallende Thatsache lässt eine doppelte Erklärung zu. Entweder muss man annehmen, dass nicht aller Schwefel in der Kohle als an Eisen gebunden zu betrachten ist; sondern dass ein Theil entweder im unverbundenen, oder in mit Kohlenstoff verbundenem Zustande als Schwefelkohlenstoff enthalten sei. In beiden Fällen entweicht er dann während des Verbrennungsprocesses als schwefelige Säure, und lässt eine Quantität Asche zurück, die häufig geringer sein kann, als der Schwefelgehalt selbst.

Im zweiten Falle wäre es möglich, dass die Ursache eines scheinbar grösseren Schwefelgehaltes der Kohle in einem grössern oder geringern Gehalt an schwefelsaurem Ammoniak liege, welches während des Verbrennungsprocesses unter Zersetzung entweicht, und die fixen Bestandtheile der Kohle als Asche zurücklässt. Wird jedoch nach der oben angeführten Methode der Schwefelgehalt der Kohle durch das Verbrennen derselben mittelst Salpeter bestimmt, so bleibt die Schwefelsäure des schwefelsauren Ammoniaks mit dem Kali des Salpeters zurück, und geht als Schwefelgehalt der Kohle in die Rechnung über. — Ich muss gestehen, dass ich mir bis jetzt die Zeit noch nicht genommen habe, oder eigentlich nicht nehmen konnte, um diese Verhältnisse genau zu prüfen. Indessen glaube ich letzterer Ansicht um so mehr den Vorzug geben zu müssen, nachdem es bekannt ist, dass gerade die Graner Kohlen bedeutende Mengen Ammoniak-Alaun enthalten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Menge der flüchtigen Bestandtheile einer Kohle hängt, wenn sie vollständig ausgetrocknet ist, vorzüglich von dem Sauerstoffgehalt ab, wozu jedoch das seinige auch der Aschengehalt der Kohle beiträgt. Denn es ist begreiflich dass von 2 Kohlen, die übrigens gleiche Zusammensetzung haben, diejenige durch Erhitzen weniger verlieren müsse, die einen grösseren Gehalt an unorganischen Bestandtheilen besitzt und umgekehrt. Hienach enthalten die grösste Menge flüchtiger Bestandtheile die Oedenburger Kohlen, nämlich 48·53 Proc. Nach diesen folgen die Graner Kohlen mit einem Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen von 40·08 Proc., hierauf die Kohlen von Krassó, deren flüchtige Bestandtheile 26·74 Proc. ausmachen; endlich die Kohlen von Baranya, die durch das Glühen in verschlossenen Gefässen einen Verlust von nur 17·93 erleiden. Eben im umgekehrten Verhältniss steht die Menge der fixen Bestandtheile der Kohle, die demzufolge am grössten in den Baranyer, am geringsten in den ödenburger Kohlen. Bei den Baranyer und Krassóer Kohlen pflegt der feuerbeständige Rückstand zusammengebacken, bei den übrigen pulverig zu sein. Es nimmt demnach die Quantität der flüchtigen Bestandtheile bei einer Kohle in dem Maasse ab, in welchem sie sich einer Backkohle nähert. — Es ist übrigens, wie bereits früher erwähnt worden, kaum möglich die Quantität der flüchtigen Bestandtheile bei einer Kohle genau zu bestimmen. Häufig sehen wir, dass die Resultate von zwei Versuchen, mit einer und derselben Kohle unternommen, mehr von einander abweichen, als die Resultate der Untersuchung von zwei verschiedenen Kohlen. Die Schnelligkeit, womit die Erhitzung der Kohle geschieht, der Grad der Erhitzung, endlich die Länge der Zeit, während welcher die Kohle der Glühhitze ausgesetzt war, sind alle von bedeutendem Einfluss auf das Resultat des Versuches.

Dagegen ist der Kohlenstoffgehalt der flüchtigen Bestandtheile einer Kohle um so grösser, je grösser der Kohlenstoffgehalt einer Kohle im Allgemeinen, je geringer also der Sauerstoffgehalt derselben ist. Eigentlich müsste man sagen, dass die Quantität der gasförmigen Bestandtheile von dem Ueberschuss an Wasserstoff abhängt, welchen die Kohle über das zur Wasserbildung nöthige Verhältniss enthält. Demzufolge müssen die Baranyer Kohlen (s. S. 519) nicht nur die grösste, sondern auch die an Koh-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

lenstoff reichste Menge gasförmiger Bestandtheile liefern, weniger, und an Kohlenstoff weniger reiche die Krassóer Kohlen, am wenigsten endlich und an Kohlenstoff ärmste, die Graner und Oedenburger Kohlen.

Hieraus ist zugleich die Anwendbarkeit einer jeden Kohle als Leuchtmaterial ersichtlich, abgesehen davon, dass die Graner und Oedenburger Kohlen schon aus dem Grunde für diesen Zweck untauglich sind, weil sie keine Koks geben. Dagegen sind die Baranyer, vorzüglich aber die Kohlen von Krassó wegen ihrer Reinheit und des geringen Schwefelgehaltes vorzüglich geeignet. Die Koks der ersteren sind überdies sehr porös und aufgeblasen, können also schwer verführt werden ohne zum Theil zu Pulver zu zerfallen, dagegen sind die Koks der Krassóer Kohlen fest und hart, und lassen sich sehr gut verführen.

Nach den vorliegenden theoretischen Betrachtungen bleibt uns nur noch übrig die Heizkraft der Kohlen zu bestimmen.

Ich habe zur Bestimmung des Heizwerthes einer Kohle als Grundlage diejenige Menge Sauerstoff angenommen, welche zur vollständigen Verbrennung der Kohle erforderlich ist, indem der Sauerstoffverbrauch bekanntlich im geraden Verhältnisse zur entwickelten Wärmemenge steht, wenn Kohlenstoff und Wasserstoff ersterer zu Kohlensäure letzterer zu Wasser verbrennen.

Ich habe im Vorhergehenden den Sauerstoff-, Wasserstoff- und Kohlenstoffgehalt der Kohlen nur vom theoretischen Gesichtspunkte aus betrachtet, und habe den Procentgehalt dieser Bestandtheile bestimmt, ohne die Asche mit in Rechnung zu bringen. Ich habe dies in der Ueberzeugung gethan, dass man nur auf diese Weise jene theoretischen Corollarien daraus ableiten kann, die durch das procentige Verhältniss dieser 3 Bestandtheile zu einander bedingt werden. Nur dann, wenn man den Aschengehalt einer Kohle bei der Bestimmung des gegenseitigen Verhältnisses ihrer drei Haupt- und wesentlichen Bestandtheile zu einander in keine Berücksichtigung nimmt, lässt sich das Verhältniss bestimmen, in welchem die physikal. Eigenschaften einer Kohle, ihr natürlicher Wassergehalt, ihr relatives Alter, ihre backende oder nicht backende Eigenschaft zu ihrer Zusammensetzung stehen. Die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Asche, als ganz zufälliger Bestandtheil der Kohle übt auf alle diese Verhältnisse gar keinen Einfluss aus.

Bei der Bestimmung des praktischen Werthes, vorzüglich aber des Heizwerthes einer Kohle darf und kann der Aschengehalt nicht ausser Berücksichtigung gelassen werden, indem dieser die Heizkraft sowie die praktische Anwendbarkeit einer Kohle für verschiedene technische Zwecke bedeutend modificirt. In folgender Tabelle ist nun der Procentgehalt der Bestandtheile einer jeden Kohle mit Berücksichtigung ihres Aschengehaltes angegeben.

Fundort der Kohle.		Asche	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
Krassó	Kohle von Purkari	1·605	83·926	4·974	9·495
	„ „ Gerlistye	2·395	83·433	4·807	9·365
	„ aus der Markus-Grube	2·615	82·329	4·830	10·226
	„ „ Simon- und Antoni-Grube	10·530	73·853	3·892	11·727
	„ „ Dreifaltigkeits-Grube	8·240	76·937	4·000	10·823
	„ „ Anton- und Josephi-Grube	2·260	79·732	4·315	13·693
	„ „ Emilia-Grube	1·555	77·158	3·863	17·424
	„ von Resicza	0·890	87·936	4·619	6·555
Baranya	„ a. d. Grube des Makay	18·235	73·579	3·459	4·727
	„ „ „ „ Rosmann	10·690	77·597	3·907	7·806
	„ „ „ „ Paulovics	2·855	86·313	4·109	6·723
	„ „ „ „ Czwetkowics	5·820	83·161	4·521	6·498
	„ „ Barbara-Stollen	11·415	74·203	4·403	9·979
	„ „ Francisci-Stollen	10·330	80·429	4·516	4·725
	„ „ Michaeli-Stollen	2·910	86·177	4·893	6·020
	Sphärische Kohle aus Vassas	12·050	76·270	4·477	7·203
Gran	Kohle von Tokod	10·995	60·074	4·188	24·743
	„ „ Csolnok	5·660	67·505	4·896	21·939
	„ „ Magyaros	8·340	63·443	4·129	24·088
	„ „ Ujfalú	9·740	62·929	4·355	22·976
	„ „ Sárisáp	9·410	61·465	4·466	24·658
Comorn	„ „ Zsemle	4·350	68·768	4·582	22·300
Brennberg	1. Kohle aus dem Rudolphi-Lager	2·390	69·150	4·600	23·860
	2. „ „ „ „	2·080	70·680	5·080	22·160
	3. „ „ „ Josephi-Lager	2·250	70·860	5·060	21·830
	4. „ „ „ „	4·640	68·050	4·860	22·450

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Hiernach lässt sich durch blosse Rechnung die Menge des Sauerstoffes bestimmen, welche 100 Gewichtstheile Kohle zu ihrer vollständigen Verbrennung benöthigen. Nachdem nämlich jede Einheit Kohlenstoff 2·6624, jede Einheit Wasserstoff aber 8.0129 Gewichtstheile Sauerstoff benöthigt um damit Kohlensäure und Wasser zu erzeugen: so benöthigt z. B. die Kohle von Purkari, welche 83·926 Kohlenstoff und 4·974 Wasserstoff enthält, zur Verbrennung des erstern 223·414, des letztern aber 39·854, also zusammen 263·298 Gewichtstheile Sauerstoff. Nachdem aber in der Kohle von Purkari bereits 9·495 Sauerstoff enthalten sind, so ist diese Summe von obiger abzuziehen. Daher werden zur vollständigen Verbrennung von 100 Gewichtstheilen Kohle von Purkari eigentlich nur 253·803 Gewichtstheile Sauerstoff erfordert. Demzufolge benöthigen 100 Gewichtstheile Kohle

von Tokod, Graner Comitat	168·75	Sauerstoff.
„ Sárisáp „ „	174·77	„
„ Magyaros „ „	177·90	„
„ Ujfalu „ „	179·46	„
„ Csolnok „ „	197·02	„
„ Brennberg Nr. 1, Oedenburger Comitat	197·10	„
„ Zsemle, Comorner Comitat . . .	197·49	„
„ Brennberg Nr. 4, Oedenburger Comitat	197·67	„
„ Brennberg Nr. 2, „ „	206·72	„
„ Brennberg Nr. 3, „ „	207·37	„
aus der Simon- u. Antonigrube, Krassóer C.	216·08	„
„ „ Grube des Makay, Fünfk., Baranya	218·88	„
„ „ Emiliagrube, Krassóer Comitat .	218·95	„
„ dem Barbarastollen, Szabolcs bei Fünfk.	222·85	„
„ heil. Dreifaltigkeitsstollen, Krassó . .	226·05	„
„ der Grube des Rosmann; Fünfk., Baranya	230·09	„
„ Vassas, Baranyer Com., sphärische Kohle	231·73	„
„ den Anton- und Josephstollen, Krassó	233·12	„
„ „ Franciscistollen, Szabólcs bei Fünfk.	245·58	„
„ „ Markusstollen, Krassó	247·67	„
„ der Grube des Czwetkowics, Fünfkirchen	251·15	„
„ Gerlistye, Krassó	251·28	„
„ Purkari, „	253·80	„
„ der Grube des Paulovics, Fünfkirchen .	256·01	„

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

aus dem Michaeli-Stollen bei Vassas, Baranya 262·66 Sauerstoff
„ Resicza, Krassó . . . . . 264·57 „

Setzt man daher die Heizkraft des Rothbuchenholzes, welches nach der unten [1]) angeführten Analyse auf 100 Gewichtstheile 134·20 Sauerstoff benöthigt = 100·00, dann ist die Heizkraft

| | | |

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die angeführten Zahlen sind demnach als der ideale Ausdruck für die Heizkraft der einzelnen Kohlen zu nehmen, wenn wir nämlich die Heizkraft des Rothbuchenholzes = 100 annehmen, eine vollständige Verbrennung der Kohlen (zu Kohlensäure und Wasser) voraussetzen, und die Kohlen im vollkommen trockenen Zustande verwendet werden. In der Praxis erleiden jedoch diese Zahlen vielfältige Modificationen. Diese Modificationen werden theils durch die verschiedene Menge der flüchtigen Bestandtheile, die bei der ersten Einwirkung der Hitze grösstentheils unverbrannt entweichen, theils durch den natürlichen Wassergehalt der Kohlen bedingt.

Die meisten dieser Einflüsse, welche modificirend auf die Heizkraft des Brennmateriales einwirken, hängen von verschiedenen, zum Theil ganz zufälligen Umständen ab, und lassen sich keiner Berechnung unterwerfen. Eine Ausnahme hievon macht jedoch der Wassergehalt der Kohlen, welcher, wie wir zu sehen Gelegenheit hatten, bei den Kohlen, die einem Lager angehören, grösstentheils unveränderlich zu sein pflegt. Es übt aber der Wassergehalt einer Kohle in doppelter Weise auf ihren Heizwerth einen Einfluss aus; erstens: weil das Wasser durch seine Gegenwart die unverbrennlichen Bestandtheile der Kohle vermehrt; zweitens: weil zur Verdampfung des im Brennmateriale enthaltenen Wassers eine gewisse Menge Wärme erfordert wird, welche dem Brennmaterial während des Brennens entzogen wird.

Nachdem aber in den verschiedenen Brennmaterialien der natürliche Wassergehalt ein sehr verschiedener ist, so ist es nöthig, dass man bei der Bestimmung ihres Heizwerthes darauf Rücksicht nehme. — Hieraus ist wenigstens zum Theil der Umstand zu erklären, dass man mit Holz nie diesen Hitzegrad hervorzurufen im Stande ist, wie mit guten Braunkohlen, mit diesen nie einen solchen wie mit Schwarzkohlen, mit diesen endlich keinen so hohen, als mit Anthracit oder Koks. — Rechnen wir nun zur Zusammensetzung der Kohle noch das Wasser, welches sie im vollkommen lufttrockenen Zustande enthalten, und nehmen wir es in den Procentengehalt der Kohle mit ihren übrigen Bestandtheilen auf, so wird sich dieser auf folgende Weise herausstellen:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fundort der Kohle.	Asche	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
Puskari. Krasso	1·562	2·660	81·694	4·842	9·242
Gerlistye. „	2.351	2 680	81·197	4·678	9·114
Markus-Stollen. Krassó . . .	2.520	3·630	79·340	4·655	9·855
Simon-u.Antoni-Stollen.Krassó	10·207	3·060	71·593	3·772	11·368
Dreifaltigkeits-Stollen. „	7·977	3·190	74·483	3·872	10·478
Anton- u. Josephi-Stollen. „	2·187	3·210	77·173	4·177	13·253
Emilia-Stollen. „	1·442	7·300	71·525	3·581	16·152
Resicza. „	0·879	1·200	86·881	4·564	6·476
Grube des Makay. Fünfkirchen	18·013	1·220	72·681	3·417	4·669
„ „ Rosmann. „	10·573	1·100	76·743	3·864	7·720
„ „ Paulovics. „	2 823	1·140	85·329	4·062	6·646
„ „ Czwetkovics. „	5·760	1·040	82·296	4·474	6·430
Barbara-Stollen. Szabólcs . .	11·236	1·570	73·038	4·334	9·822
Francisci-Stollen. „ . .	10·219	1·080	79·560	4·467	4·674
Michaeli-Stollen. Vassas. . .	2·879	1·060	85·264	4·841	5·956
Sphärische Kohle „ . . .	11·849	1·670	74·996	4·402	7·083
Tokod. Gran	9·801	10·860	53·550	3·733	22·056
Csolnok. „	5·049	10·800	60·214	4·367	19·570
Magyaros.„	7·204	13·630	54·796	3·566	20·804
Ujfalú. „	8·415	13·600	54·371	3·763	19·851
Sárisáp. „	8·373	11·020	54·692	3·974	21·941
Zsemle. Komorn	3·802	12·600	60·103	4·005	19·490
Rudolphi-Lager. 1. Oedenburg	1·950	18·680	56·230	3·740	19·400
„ 2. „	1·730	17·000	58·660	4·220	18·390
Josephi-Lager. 3. „	1·850	17·820	58·230	4·160	17·820
„ 4. „	3·850	17·100	56·410	4·030	18·610

Nach diesen eben angeführten Zahlen erfordern 100 Gewichtstheile Kohle

von Tokod, Gran	148·159	Sauerstoff
„ Magyaros, „	150·809	„
„ Ujfalu, „	153·216	„
„ Sárisáp, „	154·210	„
„ Brennberg Nr. 1	156·372	„
„ „ Nr. 4	160·295	„
„ „ Nr. 3	166·821	„
„ „ Nr. 2	168·048	„
„ Zsemle, Comorn	169·988	„

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

aus Csolnok, Gran	173·477	Sauerstoff
„ dem Emilia-Stollen, Krassó . . .	201·434	„
„ „ Simon- und Antoni-Stollen, Krassó	208·823	„
„ der Grube des Makay, Fünfkirchen .	215·959	„
„ dem Dreifaltigkeits-Stollen, Krassó .	218·180	„
„ „ Barbarastollen, Szabólcs . . .	219·031	„
„ „ Anton- und Josephi-Stollen, Krassó	225·008	„
„ der Grube des Rosmann, Fünfkirchen	227·329	„
„ Vassas, sphärische (Baranya) . .	227·517	„
„ dem Markusstollen, Krassó . . .	237·894	„
„ „ Franciscistollen, Szabólcs . .	242·717	„
„ Gerlistye, Krassó	243·986	„
„ Purkari, Krassó	246·501	„
„ der Grube des Czwetkowics, Fünfkirch.	248·310	„
„ „ „ „ Paulowics, Fünfkirchen	252·841	„
„ dem Michaeli-Stollen, Vassas . . .	259·617	„
„ Resicza, Krassó	261·152	„

damit sie vollkommen, d. h. zu Kohlensäure und Wasser verbrennen, und ausser den unorganischen Bestandtheilen der Kohle kein anderer in der Asche zurückbleibe.

Aus diesen Zahlen lässt sich nun die Heizkraft einer jeden Kohle leicht ausmitteln, sobald es bekannt ist, wie viel Sauerstoff jener Körper zur vollständigen Verbrennung benöthigt, mit welchem wir den Vergleich in Bezug auf die Heizkraft der Kohlen anstellen wollen. Nachdem wir zu diesem Zwecke gesundes Rothbuchenholz gewählt haben, dies aber im vollkommen lufttrockenen [1]) Zustande zur vollständigen Verbrennung 122,16 Gewichtstheile erfordert; so lässt sich durch eine einfache Proportion der Heizwerth jeder einzelnen Kohle mit Zahlen ausdrücken, indem man die Heizkraft des Buchenholzes = 100·00 setzt.

---

[1]) Das Buchenholz, welches ich zur Analyse verwendete und zur Grundlage der Heizwerth-Bestimmungen der Kohlen diente, erhielt nach dem Versuche nur 7·82 Proc. Wasser. Diese Quantität ist zwar ungewöhnlich gering; nachdem aber die Bestimmung seines Wassergehaltes ganz unter denselben Umständen unternommen wurde, wie die der Kohlen, so glaubte ich diesen, wenn gleich ungewöhnlich geringen Wassergehalt für alle Berechnungen als Grundlage beibehalten zu müssen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Demzufolge ist die Heizkraft der Kohle

von Tokod, Gran . . . . . = 121·28
„ Magyaros, Gran . . . . . = 123·45
„ Ujfalu, „ . . . . . = 125·42
„ Sárisáp, „ . . . . . = 126·24
„ Brennberg Nr. 1 Oedenburg . . . . . = 128·00
„ „ Nr. 4 . . . . . = 131·22
„ „ Nr. 3 . . . . . = 136·56
„ „ Nr. 2 . . . . . = 137·56
Zsemle, Comorn . . . . . = 139·15
Csolnok, Gran . . . . . = 142·01
aus dem Emilia-Stollen, Krassó . . . . . = 164·89
„ „ Simon- und Antoni-Stollen, Krassó . . = 170·94
„ der Grube des Makay, Fünfkirchen . . . . = 176·78
„ dem Dreifaltigkeits-Stollen, Krassó . . . . = 178·60
„ „ Barbara-Stollen, Szabólcs . . . . . = 179·30
„ „ Anton- und Josephi-Stollen, Krassó . . = 184·19
„ der Grube des Rosmann, Fünfkirchen . . . = 186·09
„ Vassas, sphärische, Baranya . . . . . = 186·24
„ dem Markus-Stollen, Krassó . . . . . = 194·74
„ „ Francisci-Stollen, Szabólcs . . . . = 198·69
„ Gerlistye, Krassó . . . . . = 199·73
„ Purkari, „ . . . . . = 201·79
„ der Grube des Czwetkowics, Fünfkirchen . . = 203·27
„ „ „ „ Paulowics, „ . . = 206·97
„ dem Michaeli-Stollen, Vassas (Baranya) . . . = 212·52
„ Resicza, Krassó . . . . . = 213·78

Wenn wir diese Zahlenwerthe mit jenen vergleichen, die wir mit den vollkommen trockenen Kohlen erhalten, so finden wir einen bedeutenden Unterschied. Indem nämlich der Heizwerth der Oedenburger, Graner und Comorner Kohlen im Vergleiche zum Holze abgenommen (wegen des bedeutenden Wassergehaltes), sehen wir ihn bei den Baranyer und Krassóer Kohlen um ein Bedeutendes zugenommen haben.

Sowie wir indessen die allgemeine Zusammensetzung eines Kohlenlagers nur aus dem mittleren Werth mehrerer zu demselben Lager gehörenden Kohlenanalysen erkennen können, eben so lässt sich auch der allgemeine Heizwerth eines Kohlenflötzes nur

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

nach den mittleren Werth mehrerer, der Analyse unterworfenen Kohlen bestimmen, und nur solche Bestimmungen besitzen am Ende technischen Werth, und können zur Richtschnur dem Techniker dienen.

Demzufolge ist der mittlere Heizwerth der Kohle des

Graner Comitates	127·68
Oedenburger Comitates	133·33
Comorner Comitates (Zsemle)	139·15
Krassóer-Comitates	188·58
der Kohle aus Szabóles (Baranya) . . .	188·99
der Kohle aus Fünfkirchen (Baranya) . .	193·28
der Kohle aus Vassas (Baranya)	199·38

Hiernach würden die Kohlen des Baranyer Comitates in Bezug auf ihren Heizwerth bedeutend die Kohlen des Krassóer Comitates übertreffen, was um so auffallender ist, nachdem die Krassóer Kohlen in der Praxis bedeutend höher im Werthe stehen als die Kohlen des Baranyer Comitates. Suchen wir die Ursachen dieses Widerspruches auf, in welchem hier die Praxis mit der Theorie steht, so können wir ihn allein nur in dem bedeutenden Aschengehalt der Baranyer Kohlen finden. Bei der Bestimmung des Heizwerthes einer Kohle auf theoretischem Wege wird der Kohlenstoff bis zum letzten Atome verbrannt, oder man denkt sich ihn als verbrannt, so dass die von allen brennbaren Bestandtheilen beraubte Asche allein zurückbleibt. Dies kann aber in der Praxis um so weniger geschehen, je grösser der Aschengehalt der Kohle ist. Man setzt nämlich das Feuern mit den Kohlen nur so lange fort, so lange diese noch eine gewisse Wärmemenge zu entwickeln im Stande sind; d. h. so lange die in den Kohlen enthaltenen brennbaren Bestandtheile die Menge der Asche noch bedeutend überwiegen. Sobald die brennbaren Bestandtheile einer Kohle so weit verzehrt sind, dass sie die erforderliche Wärmemenge zu liefern nicht mehr im Stande ist, dann ist man genöthigt sie mit der zurückgebliebenen Asche, mit der sie zur Schlacke zusammengeschmolzen ist, noch im glühenden Zustande aus den Feuerraum hinauszuwerfen. Je grösser demnach in einer Kohle die Menge der nichtorganischen Bestandtheile, desto mehr brennbare Bestandtheile ist man auch genöthigt mit ihnen wegzuwerfen, die mithin zum Brennen nicht gelangen, und für den Heizprocess als ver-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

loren zu betrachten sind. Aber es geht damit auch jene Wärmemenge verloren, welche mit der glühenden Schlacke aus dem Heizraume entfernt werden muss. Nimmt man z. B. an, die Krassóer Kohle hinterlasse nach dem vollständigen Verbrennen 4 Proc. Asche, und wir wären genöthigt mit diesen 4 Proc. Asche noch andere 4 Proc. unverbrannten Kohlenstoff aus dem Heizraum zu entfernen, so sind wir bemüssigt, bei der Kohle von Baranya, die wenigstens 10 Proc. Asche enthält, mit dieser auch wenigstens so viel unverbrannten Kohlenstoff, wenn nicht mehr, aus dem Feuerraum zu entfernen. Hiezu kommt noch dieser Umstand, dass die 20 Proc. Schlacke, viel mehr Hitze benöthigen um bis zur Temperatur des Feuerraumes erhitzt zu werden, als die 8 Proc. der Krassóer Kohle. — Ueberdies ist die Menge der unorganischen Bestandtheile in den Krassóer Kohlen so gering, dass sie nach dem Verbrennen der Kohlen durch den Rost fallen, also in den seltensten Fällen eine Reinigung des Feuerraumes erfordern, während dies bei den Kohlen des Baranyer Comitates fast ununterbrochen geschehen muss.

Dies ist meiner Meinung nach der vorzüglichste Grund, warum die theoretische Heizwerthbestimmung einer Kohle mit den Ergebnissen der Praxis nicht immer übereinstimmt. Die Uebereinstimmung könnte nur dann eine vollkommene sein, wenn bei der technischen Verwendung der Kohle alle brennbaren Bestandtheile derselben bis auf das letzte Atom verzehrt würden.

Als Anhang will ich noch die Untersuchung einiger vereinzelter Kohlen anschliessen, welche insgesammt zur jüngsten Kohle, zum Lignit, welchen wir in unserm Vaterlande in so weiter Ausdehnung verbreitet finden, gehören. Sie sind aus sehr verschiedenen Gegenden des Landes und weichen daher in ihren Eigenschaften sehr von einander ab.

1. Lignit von Bodonespatak, Biharer Comitat.

Von dieser Kohle wurden Proben von zwei verschiedenen Flötzen aus Bodonespatak und zwei aus Taracs eingesendet. Die aus Taracs war mehr einem Kohlenschiefer zu vergleichen, als einer wirklichen Kohle, so gross war darin die Menge der erdigen Bestandtheile. — Die zweite war von Bergtheer in so reichlichem Maasse durchdrungen, dass die Kohle dadurch alle ihre Eigenthüm-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

lichkeit als Kohle verloren hatte. Es ist übrigens wahrscheinlich, dass diese beiden Kohlen, als der Oberfläche der Erde am nächsten liegend, mit so bedeutenden Mengen erdiger Bestandtheile durchdrungen sind, und steht zu erwarten, dass die tiefern Flötze bessere und reinere Kohlen liefern werden.

Die Structur dieser Kohle ist so wenig von der des Holzes, aus welchem sie entstanden, verschieden, dass man leicht die Art desselben erkennen kann. Aber auch in Bezug auf ihre Zusammensetzung ist so wenig Veränderung mit dem Holze vor sich gegangen, dass die Zusammensetzung der Kohle nur wenig von der Zusammensetzung des Holzes verschieden ist.

A. Kohle aus der zweiten Schichte des Kohlenlagers bei Botoncspatak. Farbe pechschwarz; ihr Glanz an frischen Bruchflächen oft glasig, ihr Längenbruch schiefrig, ihr Querbruch uneben, oft kleinmuschlig. Ihre Structur ist hie und da faserig und holzartig; das Pulver braun. Die Absonderungen der Kohle nähern sich häufig der Form des Rhomboeders.

B. Kohle aus dem dritten Flötz des Kohlenlagers bei Bodoncspatak. Farbe theilweise lichtbraun, theilweise dunkelbraun bis pechschwarz. Glanz nur hie und da wahrnehmbar, matter Fettglanz. Der Bruch uneben, theils unvollkommen schieferig Die Structur der Kohle grösstentheils faserig, vorwaltend holzartig, so dass man die Art des Holzes daran leicht erkennen kann. Die Holzfasern sind indess in Folge des grossen Druckes und der Verschiebungen die sie erlitten, sehr in einander verworren.

2. Lignit von Közép-Palojta. Honter Comitat, Grenze des Nográder-Comitats.

Die Farbe dieser Kohle ist schwarzbraun bis hellbraun. Ihr Pulver braun, Structur faserig, hart, schwer zu pulvern. Offenbare Holztextur. Der Luft ausgesetzt bekömmt sie Sprünge und zerfällt nach längerer Zeit in kleinere Stücke. Ihre Sprünge und Absonderungsflächen sind von einem eigenthümlichen Harz ausgefüllt und überzogen.

Als Resultate dieser Untersuchung ergeben sich folgende Thatsachen:

1. Dass die Kohle eine starke Sinterkohle ist, was bei Braunkohlen selten zu sein pflegt, und selbst bei den Graner und

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Oedenburger Kohlen, die sich in ihren Eigenschaften mehr den Schwarzkohlen nähern, nicht der Fall ist. Wir glauben diese Eigenschaft dem Uebergewicht des Wasserstoffes über den Sauerstoff zuschreiben zu müssen, indem er bei dieser Kohle neben einem Sauerstoffgehalt von 23·87, beinahe 6 Procent erreicht, während er in den Grauer Kohlen bei einem Sauerstoffgehalt von 23·25—27·22 nur bis zu 45 — 5·19 Procent steigt.

2. Dass die Menge der flüchtigen Bestandtheile sehr bedeutend, was von ihrer harzigen Beschaffenheit herzuleiten.

3. Dass ihr Aschengehalt sehr geringe, was den Werth der Kohle bedeutend erhöht.

4. Dass ihr Schwefelgehalt dagegen ein bedeutender und was auffallend, auch hier bedeutend grösser als ihr Aschengehalt.

Alle diese Eigenschaften machen die Kohle von Palojta zu einer der vorzüglichsten Braunkohlen, indem sie nicht allein zu Feuerungen aller Art, sondern auch zur Koksbrennerei und wahrscheinlich auch zur Gasbeleuchtung wohl zu verwenden ist. Ihre Eigenschaft zu sintern, ihr bedeutender Kohlen- und Wasserstoffgehalt im Vergleich zu ihrem Sauerstoffgehalt lässt es vermuthen, dass sie, obwohl Braunkohle, zur Gasbeleuchtung nicht ohne Vortheil zu verwenden wäre.

3. Lignit von Várkony.

(Heveser Comitat.)

Sie ist gleich der Kohle von Palojta eine jüngere Braunkohle, die sich der fossilen Holzkohle nähert. Ihre Farbe ist schwarzbraun oder dunkelbraun. Der Bruch schieferig, die einzelnen Schieferblätter in ihren physikalischen Eigenschaften sowie in ihrer chemischen Zusammensetzung oft sehr verschieden. Die Bruchstücke häufig rhomboedrisch. Fettglanz, oft Glasglanz, oft fehlt jeder Glanz. Die Structur ist faserig, oft ganz die des Holzes. Oft ist jede Holztextur verschwunden. An der Luft bekommt sie Sprünge, ohne dass sie aber zerfallen würde. Sie ist schwer zu zerreiben, das Pulver ist braun.

4. Braunkohle aus dem Arver Comitat.

Sie ist eine Braunkohle, die zum Theil in fossile Holzkohle übergeht. Ihre Farbe ist schwarzbraun, der Glanz unbedeutend.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Ihr Längenbruch ausgezeichnet schiefrig, der Querbruch uneben. Die Structur der Kohle ist ausgezeichnet schieferig, mit zwei bis drei Linien dicken Schieferblättern, die sich oft sehr wesentlich von einander unterscheiden. Sie ist an der Luft beständig, weder zerfällt sie, noch erhält sie leicht Sprünge. Sie ist schwer zerreiblich, ihr Pulver braun, ihre Structur häufig faserig.

5. Braunkohle von Felsö-Bánya.

(Szathmárer Comitat.)

Die Kohle ist ihren äussern Charakteren nach, den Schwarzkohlen sehr ähnlich. Ihre Farbe ist zwar schwarz, aber zu Pulver zerrieben wird sie braun. Ihr Glanz ist fett, ihr Bruch kaum schieferig. Sie ist luftbeständig, doch leicht zu Pulver zu zerreiben.

Zur bequemeren Uebersicht folgen die Resultate der Untersuchung in nachstehender Tabelle:

Fundort der Kohle.	Specifisches Gewicht	Wasser-Gehalt	Aschen-Gehalt	Menge der flüchtigen Bestandth.	Schwefel-Gehalt	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Natur der Kohle
Kohle von Bodonespatak Nr. 1	1·327	10·84	3·30	47·40	4·27	59·880	4·555	35·565	Braunkohle Sandkohle
„ „ „ Nr. 2	1·396	9·68	14·69	46·82	8·70	55·370	4·950	39·680	„ „
„ „ Palojta, . .	1·256	11·07	1·41	59·97	2·59	70·400	5·730	23·870	„ Sinterk.
„ „ Várkony . .	1·290	15·72	8·18	46·78	1·65	67·515	4·540	27·945	„ Sandk.
„ „ Arva . . .	1·341	15·60	5·95	55·37	1·82	66·090	4·555	29·355	„ „
„ „ Felsö-Bánya .	1·660	6·07	26·44	36·79	17·06	62·620	4·580	32·80	„ „

Stellt man nun einen Vergleich zwischen den bis jetzt untersuchten zweiunddreissig Kohlen in Bezug auf ihre Elementar-Bestandtheile an, so sieht man deutlich in ihrer Zusammensetzung einen allmählichen Uebergang vom Holze durch alle Stufen bis zum Anthracit. Nimmt man nämlich für die Zusammensetzung des Holzes in runder Zahl einen Kohlenstoffgehalt von 50 Procent an,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dann steht in ihrer Zusammensetzung dem Holze am nächsten die Kohle von Bodoncspatak, mit einem Kohlenstoffgehalt von 55,37 und 59·88 Procent. Nach dieser folgt die Kohle von Felső-Bánya mit einem Procentgehalt von 62·62. Hierauf die Kohle von Árva mit 66 Procent Kohlenstoff; hierauf die Kohlen von Várkony, Sárisáp und Tokod mit 67 Procent Kohlenstoff. Nach diesen die Kohlen von Magyaros und Ujfallo mit einem Kohlenstoffgehalt von 69 Procent. — Die Kohle von Palojta mit einem Kohlenstoffgehalt von 70 Procent, die von Brennberg mit 70 bis 72 Procent, die von Zsemle und Csolnok mit 71 Procent. Die Kohlen des Krassóer Comitates mit einem Kohlenstoffgehalt von 78 bis 88 Procent, endlich die des Baranyer Comitates mit einem Kohlenstoffgehalt von 86 bis 90 Procent. Es stehen demnach die Kohlen des Baranyer Comitates in ihrer Zusammensetzung dem Anthracite am nächsten, dessen Kohlenstoffgehalt sich bis auf 98 Procent erheben kann.